

رسالہ

# علم ہست

الموسوم بہ

## منہاج الافلاک

یو لوئی محمد حسین ایم اے۔ اسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اور نیشنل کالج و مہتر جم جاعت قانونی پنجاب نیو رشی

زیر دایت شری ٹیلیو پارکر صاحب درجو ڈیشیل اسٹنٹ کمشنر لاہور

و قائم مقام جسٹس پنجاب نیو رشی

۱۳۸۶ھ

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں ہر تمام منشی نظام الدین طبع ہوا

رسالہ

علم ہمت

Risālah-i-ikm-i-haizat  
الموسم

مفتاح الافلاک

ابو لوئی محمد حسین ایم اے۔ اسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اور نیٹل کالج و تہذیب جماعت قانونی پنجاب نیورشی

زیر ہدایت شری فیلیو پارکر صاحب درجو و نیٹل اسٹنٹ کشتی

دقام مقام حیدر پنجاب نیورشی

۱۳۸۶ھ

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں ہر تمام نشی نظام الدین طبع ہوا

# استہار



قیمت  
۱۰/-

اصول فقہ استقراعی مصنفہ مولوی محمد حسین صاحب ایم اے

عفا

۲ رسالہ علم اصول قانون  
QB 45 M84

عم

۳ بیکٹن صاحب شریعات قانونی (ویسا ج ۲ باب ۱)

عم

مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے

۴ رسالہ علم سیالات

عم

۵ رسالہ علم ہست

زیر طبع ہے

۶ رسالہ علم سیاست مدن

عم

۷ پویل صاحب کتاب اقسام حقیقہ راضی طریقہائے لکڑہائی  
مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے

یکتا بین (سولہ نمبر ۲) مصنف سے مل سکتی ہیں (دفتر نیچاں نیوٹرشی مین موجود ہیں -



بسم اللہ الرحمن الرحیم

## باب اول

(۱) اہلیت مسطح اور اوس علم کی غایت  
علم ہیئت میں اجرام فلکی کے اوج حرکات سے بحث ہوتی ہے جو قانون تجاذب عام  
کے باعث سے پیدا ہوتے ہیں اور اوس قانون کے روسے ان حرکات کے مقدار  
وغیرہ بتلادینا علم ہیئت کی غایت ہم اس کتاب میں اجرام فلکی کے حرکات کا احاطہ  
کہ وہ مشاہدہ کرنیوالے کو زمین پر معلوم ہوتے ہیں اور ان حرکات کو صحیح طور سے متباد  
کرنے اور ان حوادث کا جو ان حرکات سے پیدا ہوتے ہیں ذکر کریں گے۔ اس علم کو ہیئت مسطح یا ہیئت  
(۲) کرہ سماوی۔

اگر ہم کسی ایسی رات کو کہ مطلع صاف ہو اور بولی یا کمر آسمان نہ ہو میدان میں کھڑی ہو کر اوپر کی طرف  
نظر کریں تو معلوم ہوگا کہ ہم ایک گنبد کی مرکز میں جیسے نصف کرہ کی مانند ہے کھڑے ہیں اور اس گنبد  
میں اجرام فلکی اور چکنے والے اجسام ہوتیوں کی مانند جڑے ہوئی نظر آتے ہیں۔ فی الواقعہ ہم یہ اندازہ

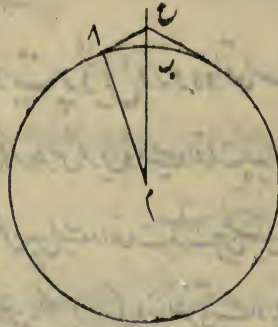


نہیں کر سکتے کہ ان اجرام کا فاصلہ زمین سے سفدر ہے اور آپس میں وہ ایک دوسرے سے سفدر فاصلہ پر واقع ہیں ہمیں فقط یہ نظر آتا ہے کہ گویا سب کے سب ہماری ہی یکساں جگہ پر اور ایک کرۂ مسطح پر واقع ہیں لیکن فی الحقیقت یہ اجرام ہمارے سے مختلف فاصلوں پر ہیں سب سے قریب قمر ہے اور اس کا فاصلہ زمین سے دو لاکھ چالیس ہزار میل ہے اور اکثر اجرام فلکی اس قدر فاصلہ پر ہیں کہ احاطہ شمار سے باہر ہے۔

اگرچہ یہ کرہ بالکل وہی ہے لیکن علم ہیئت کی قواعد و قوانین بیان کرنے میں ہم اس کے وجود کو آسانی کے لئے قائم کرنے کیلئے اور جس وقت ہم کسی ستارہ کے محل کا نشان بتلائینگے تو کہینگے کہ وہ ستارہ سطح کروی کے اس نقطہ پر واقع ہے جہاں کہ وہ خط مستقیم جو ہمارے آنکھ سے ستارہ تک کھینچا گیا ہے اس کرہ کے سطح کو قطع کرتا ہے جس کا نصف قطر مقدار میں لا انتہا ہوتا ہے اور جس کا مرکز شاید کرینوالے کی آنکھ سے ہے اس کرہ کو کرہ سماوی کہتے ہیں۔ (۳) زمین نارنگی کی مانند گول ہے اور قریب قریب کرہ ہے جب کوئی شخص زمین پر کھڑا ہو کر مشاہدہ کرتا ہے تو سطح کے نامواری سے وہ شخص اس حصہ زمین کا جو نظر آتا ہے صحیح طور سے تصور نہیں کر سکتا لیکن اگر سمندر میں کھڑے ہو کر دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ نظر آنے والا حصہ زمین کا ایک سطح دایرہ ہے جو محیط افقی سے محدود ہے اور نظرات نیوالے نصف کرہ سماوی کا قاعدہ ہے۔

فی الحقیقت زمین مسطح نہیں ہے بلکہ قریب قریب ایک ایسا کرہ ہے جس کا قطر ۷۹۰۰ میل لمبا ہے اسکی مقابلہ میں کرینوالے کی قد کی لمبائی سطح زمین سے اس قدر کم ہے کہ وہ سطح زمین کا

بہت ہی حصہ دیکھ سکتا ہے۔ استدراک کہ گرویت کا خیال کتاب بھی نہیں ہو سکتا شکل ذیل سے یہ بات بخوبی ثابت ہو جاوے گی فرض کرو کہ ع مشاہدہ کرنا ہوا اس کی انکسہ ہے اور م زمین کا مرکز ہے اور خط ع م روی سطح کو نقطہ ب پر قطع کرتا ہے ع ۱ ایک ماس زمین کے سینچو تو زاویہ ا م ع کا حجم برابر ہے م ۱ ع اور اس حجم کی قیمت قریب قریب ایک کی برابر ہے کیونکہ م ۱ اور م ع میں مشاہدہ کنندہ کی قد کے بندے کے برابر فرق ہے جو کہ غیر محسوس ہے اسلی زاویہ ۱ م ع نہایت چوٹا ہے یعنی زمین کے گرویت ب سے اتنا نہایت کم ہے اور ع سے ع ۱ خواہ کسی طرف کہیں چلی جاوے تو یہ صورت ہر ایک شکل میں درست ہوگی



کیونکہ زاویہ ا م ع بہت چوٹا ہے اسلی زاویہ ا م ع قریب قریب زاویہ قائمہ کے برابر ہے اور ا م قریب قریب نقطہ ب کے ماس کے متوازی ہے ۲ اس زاویہ کو جو ا م ع نقطہ ب

پر کے ماس سے بناتا ہے ثقیق افق کہتے ہیں۔

وہ حصہ زمین کا جو نظر آتا ہے اون نقاط سے محدود ہے جو ع سے زمین تک ماسوڈ کہیں سے پیدا ہوتی ہیں اسلئے نظر آنیوالا حصہ زمین کا سطح دکھلائی دینا چاہیے اور آسمان کا وہ حصہ نظر آتا ہو جسکو وہ سطح قطع کر کر مشاہدہ کرنے والے کے قدم کے پیچھے سے گزر کر زمین پر ماس ہوتی ہے (۱) و سکا قاعدہ بخاتی ہے

ہم بیان کر چکی ہیں کہ زمین قریب قریب کرہ یعنی اسکی اصل شکل نارنگی کی مانند ہے اور یہ شکل وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کسی بیضوی جسم کو اسکی محور اصغر کے گرد چکر دیوں زمین کا محور اصغر جو ۹۰۰ میل لمبا اور اسکی محور اعظم سے قریب ۲۶ میل کے چوٹا ہے کر ویت کا نقص اسقدر کم ہے کہ ہم آئندہ کو سہولیت کے زمین کو کامل کرہ فرض کریں گے۔

(۴) زمین کے کر ویت پر دلائل اور وہ واقعات جو اسکو تصدیق کرتے ہیں مگر ہم زمین کو کرہ فرض کریں تو ایسے واقعات پیدا ہوں گے جو زمین کے سطح ہونی کی حالت میں ظاہر ہونے ناممکن ہیں ایسے واقعات کثرت ہیں لیکن ہم اون میں سے بعض کا ذکر کرتے ہیں (۱) محیط افقی کی شکل مسدس میں بالکل دائرہ کی مانند نظر آتی ہے اور یہ شکل سوائے زمین کے کرہ ہونے کے اور کسی صورت میں ممکن نہیں۔

(۲) جس قدر مشاہدہ کرنے والا زمین کے سطح سے اونچا ہوتا جاتا ہے اوستیدر عمق افق زیادہ نظر آتا ہے۔

(۳) جہاز حبشہ مشاہدہ کرنے والے سے دور رہتا جاتا ہے اوستیدر اسکی اجزاء حجم میں چھوٹی ہوتی نظر آتی ہیں اور جبکہ وہ محیط افقی کے پاس پہنچتا ہے تو اسکا حصہ زیرین جزیرہ جزیرہ نظر



غائب ہوتا جاتا ہے لیکن متول اور بادبان وغیرہ پھر بھی نظر آتی ہیں اور تھوڑی دیر کے بعد متول اور بادبان بھی نظر سے غائب ہونی شروع ہو جاتی ہیں اور آخر کار چار تمام کا تمام بالکل نظر سے غائب ہو جاتا ہے زمین کے سطح ہونے کے حالت میں جہاز ہمارے نظر سے کبھی غائب ہوتا اگر ہماری آنکھ فاصلہ کے باعث دیکھنے سے عاری ہو جاتے تو دوربین کے وسیلہ سے دیکھ سکتے تھے لیکن اب چونکہ زمین کی کرویّت ہمارے آنکھ اور جہاز کے یکساں جہاں ہو جاتی ہے اسلئے اسکا نظر انا کسی طور سے ممکن نہیں۔

(۴) جون جون ہم خط استوا کے جنوب کے طرف جاتی ہیں تو سارہ قطب شمالی اور وہ مجموعہ ثابت جو شمال پر واقع ہے ہماری نظر سے غائب ہو جاتے ہیں اور پھر اسی وقت ممکن ہو سکتا ہے جبکہ زمین گول ہو کیونکہ زمین کے کرویّت سارہ قطبی و مجموعہ ثابت اور شاہدہ کرنے چاہیں جابل ہو جاتی ہے

(۵) خضوف میں زمین کا سایہ جو چاند پر پڑتا ہے وہ ہمیشہ قطع دائرہ سے محدود ہوتا ہے

### دفعہ ۵ تعریفات

چونکہ کسی پرونی ذرہ پر ایک کرہ کے حاصل کش کے چہت کرہ کے مرکز کی طرف عمل کرتی اسلئے زمین کے ہر ایک نقطہ پر کش ثقل کے سمت اس قطر رضی کی سمت میں ہوگی جو اس نقطہ میں سے ہو کر گزرے اور پھر سمت نہایت صحت کے ساتھ یا تو شا قول کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتی ہے (جو کہ ایک وزن ہوتا ہے جبکہ تار یا دھاگہ کے ذریعہ سے سجاتی ہیں) اور یا کسی ساکن مائع جیسے پانی پارہ یا گھل وغیرہ کی سطح پر ایک خط عمود دار کھینچنے سے ظاہر ہو سکتا

تعریف وہ نقاط جن میں شاقول یا مایع ساکن کے سطح پر کے عمود کے سمت دونوں طرف  
بڑھانی سے کرہ سماوی کو قطع کرتی ہے جداگانہ سمت القدم اور سمت الرأس کھلاتی  
ہیں سمت الرأس وہ نقطہ ہوتا ہے جو شاہدہ کرنے والے کے اوپر ہوتا ہے۔ اور سمت  
القدم جو اس کی قدم کے نیچی۔

تعریف وہ سطح جو خط مذکورہ بالا کے عمود دار ہوتی ہے اور شاہدہ کرنے والے کی جائی  
قیام میں سے گزر کرتی ہے افق حسی کھلاتی ہے اور وہ سطح جو اس کی متوازی زمین کے  
مرکز میں سے ہو کر گزرتی ہے افق حقیقی سے نامزد ہے۔

ہم بیان کر چکی ہیں کہ افق حسی زمین کے روی سطح مائل ہوتا ہے اور افق حسی وہ سطح ہوتی  
ہے جس سے ہر طرف شاہدہ کرنے والے کے نظر محدود رہتی ہے یعنی آسمان کا نقطہ وہی  
حصہ نظر آتا ہے جو اس سطح کے اوپر اوپر ہوتا ہے

تعریف وہ دائرہ عظیمہ جو افق حسی یا حقیقی اور کرہ سماوی کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے  
افق سماوی کہلاتا ہے۔

### دفعہ ۶۔ تعریفات

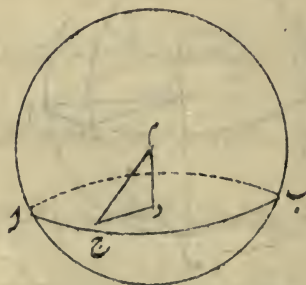
تعریف کرہ وہ سطح ہے جس کا ہر ایک نقطہ ایک نقطہ معین سے جو اس کی چھین واقع  
ہوتا ہے اور مرکز کھلاتا ہے فاصلہ کیساں پر ہو۔

اس تعریف سے استدلال کر سکتے ہیں کہ کرہ کے ہر ایک سطح تر آتش جو مرکز میں ہو کر  
گزرے مثل دائرہ ہوگی اور اس کا مرکز اور نصف قطر کرہ کا مرکز اور نصف قطر ہوگی

تعریف کرہ کی ہر ایک مرکز ترش کو دائرہ عظیمہ کہتے ہیں اسلئے یہ نتیجہ نکلا  
 کہ کسی کرہ کے تمام دائرہ عظیمہ آسمین برابر ہوتے ہیں اور ان میں سے ہر ایک دوسرے کی  
 تقصیف کرتا ہے۔

دفعہ ۷۔ کرہ کا ہر سطح ترش دائرہ ہوتا ہے  
 فرض کرو کہ اس ب ج ایک خط سخی ہے جو ایک ترش سطح اور کرہ کی سطح کی  
 تقاطع سے پیدا ہوتا ہے اور مرکز سے م و سطح عمود کھینچو اور دائرہ ج کو جو ایک نقطہ  
 خط سخی میں واقع ہے ملاؤ چونکہ م سطح عمود وار ہے تو خط مستقیم د ج بھی عمود وار ہوگا  
 کیونکہ د ج اسی سطح میں واقع ہے۔

اور اسلئے  $م ج = م د + ج د$



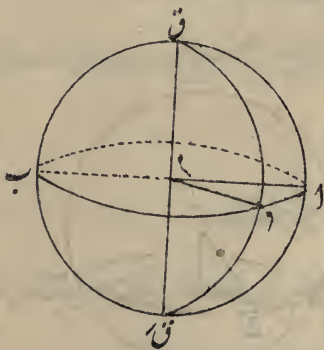
اور م ج کرہ کا نصف قطر مستقل ہے اسلئے ج وہی مستقل ہے اور خط سخی ایک



دایرہ ہے جس کا مرکز دایا و نصف قطر ج و چونکہ ج و ب نسبت ج م کے کم ہے اسلئے  
 دایرہ عظیمہ کا نصف قطر کسی اور ترہ اش کی نصف سے بڑا ہوتا ہے  
 تعریف کرہ کا تراش جو دایرہ سطح بناوے جو دایرہ میں سے ہو کر زمین گزرتی دایرہ صغیرہ  
 کہلاتا ہے

دفعہ ۸ - دوایر عظیمہ اور ان کے قطبین

تعریف دوایر عظیمہ کے قطبین وہ نقاط ہوتے ہیں زمین کرہ کا وہ قطر جو دایرہ  
 عظیمہ پر عمود وار ہوتا ہے کرہ کے رومی سے ملی  
 اسلئے تمام دوایر عظیمہ کی گنج جو کسی دایرہ عظیمہ کے قطبین میں سے ہو کر گزرتی ہیں اس دایرہ  
 عظیمہ کے سطح پر عمود وار ہوتے ہیں۔



فرض کرو کہ ق اور ق دایرہ عظیمہ ا د ب کی قطبین ہیں اور م کرہ کا مرکز ہے اور  
 ق ا ق اور ق د ق دوایر عظیمہ ہیں جو ق اور ق میں سے ہو کر گزرتی ہیں اور جو

ادب سے ۱۱ اور دپٹے ہیں ۱۱ اور دم کو وصل کرو

چونکہ ق م سطح ادب پر عمود وار ہے اسلئے ام اور دم دونوں ق م پر عمود وار  
ہیں چونکہ دو خط سطح ادب ہیں واقع ہیں اور اسلئے سطوح ق اق اور ق دق  
سطح ادب پر عمود وار ہیں اور زاویہ ام د سطوح ق اق اور ق دق کے در  
میان کے زاویہ کے برابر ہے اور ق ۱ اور ق ۱ اور ق د میں سے ہر ایک ربع دائرہ  
اس سے ثابت ہوا کہ ایک دائرہ عظیمہ تمام اون نصف دوا کی تقصیف کرتا ہے جو اوکی  
قطبین کو ملاتے ہیں اور دائرہ عظیمہ کا وہ قوس جو اسکی قطبین میں سے گزرنے والے دو  
سطوح کے درمیان واقع ہے کرہ کے مرکز میں ایک مرکز سے زاویہ دو سطوح کے درمیان کے زاویہ  
کے برابر بنتا ہے

دفعہ ۹ ( فاصلہ کے مقدار زاویہ کی عبارت میں بیان کرنا  
چونکہ تمام دوا عظیمہ کے اقواس اون کے مقابل کے مرکزی زوایا کی مستناسب ہوتے  
ہیں اسلئے زاویہ کے مقدار کو قوس کے مقدار سے تعبیر کرتے ہیں اور زاویہ قوس کے انجا  
درمیان کے فاصلہ کو تعبیر کرتا ہے اور اسوقت اسکو فاصلہ زاوی کہتے ہیں  
دفعہ ۱۰ کرہ سماوی پر رات کو مختلف تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں  
ہم شاہدہ کرنے والے کو ہمیشہ خط استوا کے شمال میں کھڑا ہوا فرض کریں کہ جب تک کہ  
برعکس اسکی بیان نہ کیا جاوے (دفعہ ۱۲) فرض کرو کہ کوئی شخص اعراض بلاد  
شمالی میں رات کو قوت جنوب کی طرف رخ کر کر کھڑا ہے اور آسمان کے طرف نظر کر رہا ہے

تو وہ شخص دیکھے گا کہ اسکی دست راست کی جانب بعض ستارے حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غائب ہو جاتے ہیں اور دست چپ کی جانب نئے ستارے افق کے اوپر طلوع ہوتے ہیں ہر ایک ستارہ دائرہ کے قوس میں حرکت کرتا ہوا معلوم ہوگا اور یہ تمام اقواس متوازی سطوح میں واقع ہوں گے

اگر مشاہدہ کرنے والا شمال کی طرف منہ پھیرے تو معلوم ہوگا کہ بعض ستارے ایسی ہیں جو نیچے کی طرف حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غائب ہو جاتے ہیں۔ اور بعض ستارے ایسی ہیں جو افق کے قریب اپنے مدار کے نقطہ فصل پر پھونچ کر پھر اوپر کی طرف حرکت کرنا شروع کرتے ہیں۔ ان ستاروں کی حرکت بھی متوازی دایروں میں یا متوازی دایروں کی اقواس میں ہوگی۔ ان ستاروں میں جو افق کے نیچے غائب نہیں ہوتی ایک ستارہ نظر آوے گا جو اس قدر بلیک الیسی ہے کہ اپنے جگہ سے سرکنا ہوا نظر نہیں آتا اور معلوم ہوتا ہے کہ اور سیاروں کی مداروں کا مرکز ہے یہ ستارہ ستارہ قطبی کھلاتا ہے

دفعہ ۱۱۔ زمین کی گردش محوری۔ تعریفیات

اگرچہ قطب ستارہ کے سوا اور تمام کو اکب حرکت کرتے ہوئی نظر آتے ہیں لیکن اس حرکت کو مکی جگہ یا اضافی میں کچھ فرق نہیں پڑتا یعنی ایک دوسری کی بہ نسبت جگہ نہیں بدلتے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ تمام آسمان اوس خط کے گرد چسک کر گھومتا ہے جو مشاہدہ کوئے والے کی آنکھ اور ستارہ قطبی کے نزدیک کے ایک نقطہ کے درمیان میں کہنچا جاوے لیکن اس بات کا کامل طور سے ثبوت ہو گیا ہے کہ آسمان نہیں پھرتا ہے بلکہ زمین یکساں سرعت الزاوی کی



ساتھ گردش کرتی ہے باب چہارم میں بیان کیا جاوے گا کہ اگر زمین کو ایک مستقل  
المنت محور کے گرد حرکت کرتی ہوئی اور ستاروں کو فاصلہ لاتی ہوئی پر فرض کریں تو یہ تمام  
واقعات عجیبہ پیدا ہو سکتے ہیں۔

تعریف وہ محور جسکی گرد زمین چکر کھاتی ہے محور قطبی کہلاتا ہے اور سطح زمین پر اس  
محور کے انجام قطب جنوبی و شمالی کہلاتے ہیں اور اگر محور قطبی کو دو لونا بنامون کی جانب کرہ  
سماوی تک بڑھاتی چلے جاوے تو وہ نقاط جس جگہ وہ کرہ سماوی سے ملے گا قطب شمالی  
و جنوبی آسمان کے کہلاتے ہیں اور محور سماوی کو محور عالم کہتے ہیں

تعریف محور زمین میں سے گزرنے والے سطوح زمین کے قطع سے  
ملکر دو اریطیمہ پیدا کرتے ہیں جنہیں سے ہر ایک کو نصف النهار ارضی کہتے ہیں اور

کرہ سماوی سے ملکر دو اریطیمہ پیدا کرتے ہیں جبکہ دو اریطیمہ نصف النهار سماوی  
کہتے ہیں۔ مقامی نصف النهار وہ نصف النهار ہے جو سمت مقام کی سمت الراس میں سے

تعریف زمین کا وہ مرکزی ترشح جو اسکی محور ارضی پر عمود وار ہوتا ہے زمین کی سطح سے ملکر ایک دائرہ  
بناتا ہے جو خط استوا ارضی یا معدل النهار کہتے ہیں اور جو دائرہ عظیمہ آسمان کی سطح سے بناتا ہے اسکو خط استوا  
عظیمہ

تعریف وہ خط جو نصف النهار کے سطح اور افق تقاطع سے پیدا ہوتا ہے  
خط نصف النهار کہلاتا ہے اور وہ نقاط جہاں خط نصف النهار کرہ سماوی سے  
ملاقاتے نقطہ جنوبی و شمالی کہلاتے ہیں۔

شمالی نقطہ وہ ہوتا ہے جو ستارہ قطب کے قریب ہو اور اگر افق پر اس خط مذکورہ

بالا کی عمود وار ایک اور خط کھینچیں تو وہ کرہ سماوی سے دو نقاط پر ملے گا جن کو نقطہ غربی  
و مشرقی کہتے ہیں نقطہ مشرقی کے پاس ستارہ افریق کے اوپر چھڑکتی ہوئے نظر آتے  
ہیں اور نقطہ غربی کے پاس غروب ہوتی ہوئے

دفعہ ۱۲۔ عرض و طول

زمین کے روی سطح کسی نقطہ کا محل اس کی عرض اور طول سے معلوم ہو سکتا ہے جس کی  
تعریف ہم ذیل میں نبج کرتے ہیں

تعریف زمین کی روی سطح کسی مقام کا عرض اس مقام کو نصف النہار کا قوس ہے جو  
اوس مقام کے سمت الہ اس اور خط استوا کے درمیان واقع ہے اور کسی مقام کا عرض قطب اور  
مقام کے سمت الہ اس کے درمیان فاصلہ کا متمم ہوتا ہے اور قطب اور اوس مقام کے درمیان  
فاصلہ کو متمم العرض کہتے ہیں اگر مقام مذکور خط استوا کے جنوب ہیں واقع ہو تو عرض کو  
عرض جنوبی کہتے ہیں اور اگر شمال ہیں ہے تو عرض شمالی

تعریف کسی مقام کا طول وہ زاویہ ہے جو اوس مقام کے نصف النہار اور کسی  
معین نصف النہار کے درمیان ہیں ہوتا ہے۔ انگلستان میں گرہنچ کی نصف النہار کو  
نصف النہار معین یا مقبس علیہ فرض کرتے ہیں اور فرانس میں پیرس کے  
نصف النہار کو اوس مقام کا طول جو گرہنچ کے مشرق میں ہوتا ہے طول مشرقی  
کہلاتا ہے اور جو غرب میں ہوتا ہے طول غربی

گرہنچ کے دو طرف مشرق اور مغرب یکجا نب طول کے مقدار صرف ۱۸۰ درجہ

ہوتے ہیں

تعریف وہ دایرہ صغیرہ جہن کہ خط استوا کے متوازی سطح نہیں کے روئے سطح سے ملکہ  
اوں تمام مقاموں سے ہو کر گزرتی ہے جس کا عرض مساوی ہے دایرہ مساویہ العرض  
کہلاتا ہے

دفعہ ۱۳) فاصلہ قطبی و زاویہ الساعت

تعریف کسی کوکب کا فاصلہ قطبی اوس کوکب میں گزرنیوالے نصف النہار کا وہ قوس  
ہوتا ہے جو اس کوکب اور قطب کے درمیان واقع ہے۔

اور اسی نصف النہار کا دوسرا حصہ جو کوکب اور خط استوا کی درمیان واقع ہے فاصلہ قطبی کا  
متمم ہوتا ہے اور اوس کوکب کا میل کلی کہلاتا ہے ستارہ کے شمال بجانب فاصلہ  
قطبی کو فاصلہ قطب شمالی اور جنوبی کو فاصلہ قطب جنوبی سے تعبیر  
کیا کریں گے۔

تعریف کسی ستارہ کا زاویہ الساعت وہ زاویہ ہے جو اوس ستارہ کے نصف النہار  
سماوی اور مشاہدہ کنندہ کے مقامی نصف النہار کے درمیان ہوتا ہے۔

اس زاویہ کو زاویہ الساعت ایسے کہتے ہیں کہ زمین کی گردش محوری کی حرکت کے کچھ  
ہونی کے باعث اسے اس زاویہ میں آو سوقت میں جو ستارہ کے نصف النہار مقامی  
پر مرور کرنے کے بعد گزرتا ہے نسبت متعین ہوتی ہے

اگر کسی ستارہ کا فاصلہ قطبی اور زاویہ الساعت معلوم ہو تو نصف النہار مقامی کے نسبت



اوسکی محل کا تعین کر سکتے ہیں

دفعہ ۱۴) فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ السمّت

کسی ستارہ کے محل کا تعین نصف النهار مقامی کے بالنسبت ایک اور طریقہ سے بھی

کر سکتے ہیں یعنی فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ السمّت سے

تعریف نقطہ سمت الراس سے کسی ستارہ کا فاصلہ زاوی اور اس کا فاصلہ سمت الراس

کھلاتا ہے۔

دو ایر عطیہ جو سمت الراس ہیں سے ہو کر گزرتی ہے دو ایر عمودی کہلاتے ہیں

دایرہ عمودی کا وہ قوس جو ستارہ اور افق کے درمیان ہوتا ہے فاصلہ سمت الراس

کا نتیجہ ہوتا ہے اور اوسکو ستارہ کا ارتقاع کہتے ہیں۔

تعریف۔ کسی ستارہ کا زاویہ السمّت وہ زاویہ ہے جو ستارہ ہیں سے گزرنے والا

دایرہ عمودی نصف النهار مقامی کے ساتھ بناتا ہے

وہ زاویہ سمت جو نصف النهار مقامی کے اس حصہ کے بالنسبت پایا جاتا ہے جو قطب

شمالی ہیں سے گزرتا ہے زاویہ سمت شمالی کہلاتا ہے۔ اور جبکہ وہ نصف النهار

مقامی کے اس حصہ کے بالنسبت پایا جاتا ہے قطب جنوبی سے گزرتا ہے اوسکو زاویہ

جنوبی کہتے ہیں۔

تعریف وہ دایرہ عمودی جو نصف النهار مقامی پر عمود وار ہوتا ہے دایرہ عمودی

کہلاتا ہے دایرہ عمودی اول افق سماوی کو نقاط مشرقی و غربی پر قطع کرتا ہے۔



اسلئے نصف النہار مقامیومی پر عمود وار ہے جو کہ خط استوا اور افق کا خط تقاطع ہے اور دایرہ عظیمہ سی نصف النہار پر عمود وار ہے اور دایرہ عمودی اول ہے

دفعہ ۱۶ یوم کو کبی

زہن کے گردش محوری کے باعث کوئی نصف النہار مقامی ترتیب وار ہر ایک ستارہ کے سامنے سے گزرتا ہے اور کسی ستارہ کے نصف النہار مقامی پر گزرنے کو مرور کو کب کہتے ہیں یا یہ کہتے ہیں کہ اس وقت ستارہ نصف النہار مقامی پر سے گزرتا ہے۔

زہن کی گردش بومیہ کے باعث ہر ایک ستارہ جو خط استوای سماوی پر واقع ہے مشاہدہ کرنے والے کے جای قیام کے گرد ایک دایرہ عظیمہ بناتا ہے۔ اس مدت کو جو ایک ستارہ کو اپنے دایرہ بومیہ کے طے کرنے میں ایک مہرے سے دوسری مرور تک لگتی ہے یوم کو کہتے ہیں۔ اور اسکو ۲۴ ساعت کو کبی میں منقسم کرتے ہیں ہر ایک ستارہ جو خط استوا پر واقع ہے مشاہدہ کرنے والے کے گرد تمام اپنا دایرہ بومیہ جو ۲۶۹ درجہ کا ہوتا ہے ۲۴ گنٹہ میں طے کرتا ہے اور اسلئے فی کو کبی گنٹہ ۱۵ درجہ قطع کرتا ہے۔

دفعہ ۱۷۔ کو اکب اکب الطغفور

چونکہ زہن کے گردش محوری کے باعث سے تمام ستارے وق کے گرد دایرہ بومیہ بناتی ہیں تو وق میں سے گزرنے والے سطح ستاروں کی ظاہر دایرہ بومیہ کے نصف کرگی کہو بخودہ سطح ان تمام دایرہ کے مراکز گزرتی ہے

تعریف۔ وہ ستارہ جسکا تمام دایرہ بومیہ افق کے اوپر اوپر ہوتا ہے کو کب امیدی الطغفور



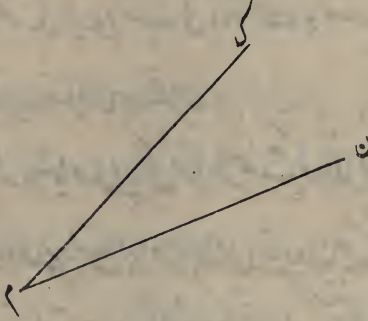
کہلاتا ہے

چونکہ دق میں سے گزرنے والے سطح اس دائرہ یوسہ کی تصنیف کرتی ہے اسلئے  
کوکب ابدی الطغور کی دائرہ یوسہ کی دونو حصے جو نصف النہار مقامی کے  
دونو طرف ہوتے ہیں مساوی ہوتے ہیں

دفعہ ۸۔ اگر ہ سماوی پر کی نقاط سمت کو ظاہر کرتے ہیں  
ہر نقطہ جو کہ سماوی پر واقع ہو اور جبکہ محل ستاروں میں مستقل ہو فضا میں سمت  
ثابت یعنی مستقل کو ظاہر کرتا ہے اور اگر مشاہدہ کر نیوالے کے آنکھ سے اوس نقطہ تک کوئی  
خط کھینچا جاوے تو اوسط کی سمت مستقل رہیگی مشاہدہ کر نیوالا خود کسی جگہ کھڑا ہو  
فرض کر دو کہ م کوکب اور مشاہدہ کرنے والے کے درمیان کا خط ہے اور مشاہدہ  
کر نیوالا زمین پر حرکت کرتا ہے یعنی اپنا محل بدلتا رہتا ہے۔ تو اسکی اور ستارہ کے  
درمیان کے خط کے سمت بدستور رہیگی۔ کیونکہ ستارے اسقدر فاصلہ پر واقع ہیں کہ  
زمین کا قطر بھی اوسکے مرکوزوں میں اسقدر بڑا زاویہ نہیں بناتا جو محسوس ہو سکے قابل ہو  
اسلئے م کوکب کے سمت میں مشاہدہ کنندہ کے حرکت کے سبب سے کچھ فرق نہ آویگا  
مشاہدہ کرنے والے کے آنکھ اور ستارہ کے بیچ میں جو خط وہمی ہے وہ ہمیشہ اپنے  
نفس کے متوازی حرکت کرتا رہیگا۔

اسی طرح زمین اپنے مدار پر حرکت کرتی ہے لیکن کوکب کے بعد کے باعث زمین  
کا قطر مدار سے بھی کوکب کے مرکوزوں میں ایسا زاویہ نہیں بنا سکتا جو محسوس ہو سکے

اسلئے ہر ایک صورت میں مشاہدہ کرنیوالے کے آنکھ اور ستارہ کے بیچ میں جو  
خط وہی ہے وہ ہمیشہ اپنے نفس کے حرکت کرتا ہے۔  
مستقاری



فرض کرو کہ م ن ایک خط مشاہدہ کرنے والے کے محل سے سمت معین میں پہنچا گیا  
اور چونکہ مشاہدہ کرنے والا حرکت ارضی کے باعث ایک جگہ سے دوسرے جگہ  
حرکت کرتا ہے تو فرض کرو کہ م ن کے سمت اکاش میں ہمیشہ ایک طرف رہے  
اور چونکہ م ک کے سمت بھی مستقل ہے اسلئے زاویہ ک م ن بھی ہمیشہ مستقل ہے خط م ن  
کے حرکت ہمیشہ اپنے متوازی رہتے ہیں اسلئے وہ کرہ سماوی کو ایک ایسے نقطہ  
پر قطع کریگا جو بالنسبت اور ثوابت کے نقطہ ثابت ہوگا۔

اس حرکت کے بہت عمدہ مثال زمین کی محور کی حرکت ہے جو کہ زمین کی گردش سالانہ  
کے باعث اکاش میں اپنے متوازی حرکت کرتا ہے کرہ سماوی کی اقطاب شمالی  
و جنوبی زمین کا محور کرہ سماوی سے ملتا ہے ستاروں میں نقاط ثابتہ ہیں۔ اور خط

استوائی ارضی کے سطح جو کہ آکاش میں زمین کے ساتھ اپنے متوازی حرکت کرتی ہے کرہ سماوی سے ملکر ایک دائرہ عظیمہ پیدا کرتی ہے جو ستاروں کے بالنسبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے۔

اگلی ہم بیان کریں گے کہ محور ارضی کے سمت بالکل نہیں ہے لیکن اس کی تبدیلی سمت کے مقدار اس قدر کم ہوتی ہے کہ تمام برس میں اس کے مقدار نہایت کم ہے یہ سمت کی تبدیلی اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ ستاروں کی محل قطبین اور خط استوا کے بالنسبت جگہ بدلتے رہتے ہیں۔

### دفعہ ۱۹ نقاطِ ثابتہ

کرہ سماوی پر نقاطِ ثابتہ کے ہونے سے یہ مطلب ہے کہ اس کا محل ثوابت کے بالنسبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے اس طرح سے کہ وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے آنکھ اور نقطہ ثابت کے درمیان کہنیا جاوے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے یعنی اس کی سمت فضا میں اسی خط کی ہے متوازی حرکت کرتی ہے۔

دفعہ ۲۰ حرکات واقعی جو فضا میں ہوتے ہیں اس کا اندازہ حرکت ظاہری سے کر سکتے ہیں۔

کرہ سماوی پر کسی جسم عالمی کا محل اسی سمت میں ظاہر ہوتا ہے جس میں کہ وہ مشاہدہ کر نیوالی کی آنکھ سے دیکھا جاسی دیتا ہے۔ اس لئے سمت کا مستقل یا متبدل ہونا ثوابت کی بالنسبت اس جسم کے محل کے مستقل یا متبدل ہونے پر منحصر ہے اور اس طرح سے کسی



جرم فلکی کے محل کرہ سماوی پر ثوابت کی بالنسبت وقتاً فوقتاً دیکھنے سے ہم اس خط کے سمت کے تبدیلی معلوم کر سکتے ہیں جو ناظر کی آنکھ اور جرم فلکی کے درمیان ملایا جاوے اور اسلئے ستاروں کے درمیان کسی جرم فلکی کے ظاہری مساکاؤس جرم فلکی کے حرکت زاویے بالنسبت مشاہدہ کر نیوالے کے معلوم ہو جاوے گی اور یہہ حرکت زاوی کچھ تو گردش سالانہ زمین اور کچھہ جرم فلکی کے گردش سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر جرم فلکی ثوابت میں سے ہو تو ہی زمین کے حرکت کے باعث سے وہ جرم فضا میں حرکت کرتا معلوم ہوگا اور اگر جرم فلکی اور زمین دونو حرکت کرتے ہوں اور وہ خط جو اونکی درمیاں ملایا گیا ہے اپنے متوازی حرکت کرے تو معلوم ہوگا کہ جرم فلکی کرہ سماوی پر ثابت ہے یعنی حرکت نہیں کرتا تو معلوم ہوا کہ اجرام فلکی کے حرکات واقعی اونکی حرکات ظاہری کے دیکھنے سے دفعۃً معلوم نہیں ہو سکتے ہیں۔ لیکن ہم مختلف اوقات اور مختلف جگہوں میں حرکات ظاہری کے مشاہدہ کرنے سے ہم حرکات واقعی معلوم کر سکتے ہیں اور بہت عملی کے سب سے بڑے غرض یہ ہے۔

### دفعہ (۲۱) ثوابت مجسموۃ الثوابت

ہم بیان کر چکے ہیں اگرچہ ستاری بطور جسم واحد کے محور سماوی کے گرد گھومتے ہوئی نظر آتے ہیں لیکن وہ بذاتہ حرکت کرتی ہوئے معلوم نہیں ہوتی اکثر اکواب سماوی کا حقیقت میں یہہ ہی حال ہے کیونکہ اگر ہم ستاروں میں سے کسی محل کو اور ستاروں کے نسبت کسی رات کو دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ ہرات کو اسی جگہہ نظر

آویگئے۔ اس قسم کے کوکب کو بعض ستاروں سے تمیز کرنے کے لئے جو سیارات کہلاتے ہیں  
 ثوابت کہتے ہیں اکثر ثوابت کو متقدمین نے مجموعۃ الثوابت میں تقسیم کر رکھا ہے اور  
 ہر ایک ثابتہ کو فرداً فرداً نامبروں کے ذریعہ سے تعبیر کرتے ہیں جیسے الف لایرا  
 اور اسکنائی وغیرہ بعض ثوابت کی نام ہی ہوتی ہیں جیسے فردین دب اکروب اصغر وغیرہ

دفعہ ۲۲ - قدر

ستاروں کی ترتیب اور تقسیم روشنائی کے مقدار پر کرتے ہیں اور علم میت میں روشنائی  
 کے مقدار کو لفظ قدر سے تعبیر کیا کرتے ہیں جو ثوابت ہکو بغیر دو دور میں غنیرہ کے نظر  
 آتے ہیں ساعات جماعات میں منقسم ہیں۔ اول من سے جو سب سے زیادہ روشن ہیں  
 سیارات قدر اول کہلاتے ہیں کسی آلہ کے مدد کے بغیر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ بہت زیادہ  
 روشنی والے سیارات کے قرص بڑے ہوتے ہیں لیکن یہ بات فقط نظر کا دھوکہ ہے

دفعہ ۲۳ - قمر کے حرکت کو اکب کے درمیان

بعض اجرام فلکی کو اگر شب شب دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ وہ اور ستاروں کے بالنبست اپنے  
 جگہ بدلتے رہتے ہیں اور اس قسم کے ستاروں میں سے قمر اور سیارات میں -  
 قمر کے حرکت اس قدر سبب ہے کہ چند گھنٹوں کے دیکھنے سے معلوم ہو جاتا ہے کہ چاند  
 چل رہا ہے اگر ستاروں کے درمیان اور یکے پسریں کو نظر کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ کرہ  
 ساری کا دائرہ عظیمہ ہے اور اس کی سمت کی حرکت ستارہ کے درمیان مغرب سے مشرق کی طرف  
 ہے یعنی ظاہر روزانہ حرکت کی سمت کی مخالف مغرب سے مشرق کی طرف حرکت مستقیم اور

حرکت رجعی کہتے ہیں اور اسلئے چاند کی حرکت حرکت مستقیم ہے۔

مرکز قمر کی حرکت حقیقی قریب تر یہ بیچے شکل کے مدار میں ہوتی ہے۔ جسکی انظار صغیرہ و کبیر میں بہت کم فرق ہوتا ہے۔ قمر اور زمین کا مرکز نقل ایک نقطہ ماسک ہوتا ہے اور وہ نقطہ کہیں زمین میں ہی ہوتا ہے۔

اوسط فاصلہ قمر کا زمین کے نصف قطر سے ۵۰ گنا ہوتا ہے یعنی دو لاکھ چالیس ہزار میل اور وہ زاویہ جو اسکا قطر ظاہری مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ سے بناتا ہے ۲۹ سے ۳۳ درجہ تک ہوتا ہے۔

قمر کا یوم کو کبھی یعنی وہ زمانہ جو اسکو ستاروں کے درمیان اپنے طریق کو طے کرنی میں صرف ہوتا ہے ۲۹ دن کا ہوتا ہے اور اسکا اپنے محور کے گردش کرنے کا وقت بھی ٹھیک ٹھیک اسی قدر ہوتا ہے۔

### دفعہ (۴) آفتاب کی حرکت ستاروں میں

آفتاب کے نور کے زیادتی کے باعث ہم اور کوکب کو آلات کی مدد بغیر نہیں دیکھ سکتے اسلئے ہم آفتاب کی محل کے تبدیلی میں حرکت اور ستاروں کے بالنبت معلوم نہیں کر سکتے لیکن یہ بات معلوم ہو سکتی ہے کہ آفتاب کے حرکت حرکت مستقیم ہے یعنی مغرب سے مشرق کی طرف ہے کیونکہ وہ ستارے جو آفتاب سے پہلی طلوع ہوتے ہیں آفتاب کے غروب ہونے کے بعد غروب ہوتے ہیں۔ مثلاً ایک ستارہ آفتاب کے غروب ہونے سے پہلے دیر بعد غروب ہوا اور اسی وقت وہ آفتاب کے مشرق میں تھا بعد چند راتوں تک وہ آفتاب کی شعاعوں کے باعث نظر



نہ آیا پھر دیکھا گیا کہ وہ مشرق میں آفتاب کے طلوع ہونے سے تھوڑے دیر پہلے طلوع  
ہوا اور ہر روز وقت کا وہ فاصلہ جو آفتاب اور اسکی طلوع ہونے کے درمیان  
ہوتا ہے بڑھتا گیا اسلئے معلوم ہوا کہ آفتاب جو پہلے ستارہ کے مغرب میں تعاب مشرق  
میں ہو گیا یعنی اسکی حرکت حرکت مستقیم ہے ثابت میں آفتاب کے حرکت اور ایک  
طرح سے ظاہر ہوتی ہے کہ اسکا ارتفاع غیر وزی گرمی میں مقدار اسب سے زیادہ ہوتا ہے  
اور جارہی میں اقل اور اسلئے آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی جارہے میں زیادہ ہوتا ہے اور  
گرمی میں اقل

دفعہ ۲۵ طریق الشمس - نقاط اعتدال - نقطہ راس الحمل  
باب سوم میں ہم بیان کر سکیں گے کہ کسی جرم فلکی کو اسکی  
کی وقت دیکھنے سے آفتاب کا محل ستاروں میں معلوم ہو جاتا ہے۔ اگر آفتاب کو بھی سطح  
یوم یوم دیکھیں تو اسکے مرکز کے محل کے تبدیلی ستاروں میں معلوم ہوتی رہیگی اور اسیسرے  
اور ستاروں میں اسکی طہہ تی حرکت کو معلوم کر سکتے ہیں۔ یہہ طریق کرہ سماوی کا ایک  
دایرہ عظیمہ ہوتا ہے۔ اور اس دایرہ عظیمہ کو طریق الشمس کہتے ہیں اور وہ زاویہ جو یہہ طریق  
دایرہ معتدل السما کے خط استوا کے ساتھ بناتا ہے میلان کہلاتا ہے اور وہ تقاضہ  
جنیہہ دو نو دایرے یعنی خط استوائے اور طریق الشمس ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں  
نقاط اعتدال کہلاتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک جدا گانہ اعتدال ربیعی و اعتدال خری  
کہلاتا ہے ان میں سے وہ نقطہ جبکہ آفتاب شمس جنوب کی طرف جاتا ہے نقطہ ربیعی

کہلاتا ہے اور اس کو نقطہ راسِ اَحمَل بھی کہتے ہیں اور اس نقطہ کے حرکت ستاروں  
میں اس قدر بڑی ہے (اور بھیہ حرکت محور زمین کے سمت کی تبدیلی سے پیدا ہوتی ہے)  
کہ ہم اس کو بطور نقطہ قائم کے خیال کریں گے۔

تقریباً وہ زاویہ جو کوب میں سے گزرنے والا دائرہ نصف النہار اور نصف النہا  
بناتا ہے جو نقطہ راسِ اَحمَل میں سے گزرتا ہے اس کو کوب کا زاویہ صعود مستقیم  
کہلاتا ہے۔

آفتاب کی ظاہری حرکت جو ہم کو آسمان پر معلوم ہوتی ہے۔ وہ زمین کی حرکت سالانہ  
کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے چنانچہ ذیل سے ثابت ہو جاوے گا۔

ثابت ہمارے سے اس قدر فاصلہ پر واقع ہیں کہ زمین جو اپنے مدارِ آفتاب کے گرد حرکت کرتی  
ہے یا بدلتی رہتی ہے اس لئے آفتاب کے محلوں میں کچھ اختلاف معلوم نہیں ہوتا مثلاً آفتاب  
مختلف سمتوں میں دکھائی دیتا ہے اور ثوابت ایک ہی جگہ نظر آتے ہیں کیا بیان ہم باب  
چارم میں بیان کریں گے

زمین کے مدار کی شکل آفتاب کی گردِ بیضوی ہوتی ہے جس کا اختلاف القطرین  
بہت کم ہوتا ہے۔

صفحہ ۲۶۔ سیارات کیسے صاحب کی قوانین

آفتاب اور قمر کے علاوہ اور احبارم فلکی ہیں جن کو سیارات کہتے ہیں اور وہ اجرام  
ہمارے سے ثوابت کی نسبت بہت قریب ہیں جبکہ ہم نہایت دور ہیں کے درجہ

اؤ کو دیکھتے ہیں تو او کی نسبت حص نظر آتے ہیں لیکر او کی حرکت آفتاب اور قمر کی حرکت کے نسبت بہت پیچیدہ ہے جو کہ ہم او کو سطح زمین سے دیکھتے ہیں سادگی حرکت اصلی کے گرد قریب قریب بیضوی شکل میں ہوتی ہے جن میں اختلاف القطرین بہت کم ہوتا ہے۔  
 اگر آفتاب میں کہڑے ہو کر دیکھیں تو او کے حرکت ایسے سادہ معلوم ہوں گے جیسے قمر کی حرکت زمین سے معلوم ہوتی ہے۔ ان سیارات کی حرکات ظاہری (جو کہ زمین سے دیکھیں) کے سب طریق الشمس کے سطح میں معلوم ہوتی ہیں اور بعض وقت او کی حرکت مستقیم ہوتی ہے اور بعض وقت رجوع۔

باب ہفتم میں ہم ان حرکات ظاہری کا باعث بیان کرینگے جو زمین اور سیارات کے آفتاب کے گرد حرکت کرنے سے پیدا ہوتے ہیں سب پہلے کپلر صاحب نے حرکت سیارات کے بابت قوانین اخذ کئی ہیں اور اسلئے اؤ کو قوانین کپلر کہتے ہیں وہ یہ ہیں  
 (۱) ہر ایک سیارہ کی مدار کا نصف قطر مساوی وقوت میں بیضوی مدار مساوی قریبی طے کرتا ہے

(۲) سیارات کی مدار کی شکل بیضوی ہوتی ہے اور آفتاب اون شکل کا نقطہ ماکہ ہوتا ہے

(۳) تمام دورہ کی مجذور اور اس کے بعد شمس کے مکعب میں متبادل مستقیم ہوتا ہے  
 یعنی دورہ کے مدت کا مجذور وہ بعد شمس کے مکعب  
 دفعہ ۲ متایج قوانین کپلر



نیوٹن صاحب نے بعد میں بیان کیا کہ اول قانون کا نتیجہ یہ ہے کہ وہ طاقتیں جو  
 باعث سیارات حرکت کرتے ہیں ہمیشہ مرکز آفتاب کی طرف مایل ہوتے ہیں اور دوسرے  
 قانون کا نتیجہ یہ ہے کہ ان طاقتات اور فاصلہ شمسی کے متبادل ہو سکتا ہے اور تیسری قانون کا  
 نتیجہ یہ ہے کہ وہ اسرار جس کے ساتھ سیارہ آفتاب کی طرف اکائی فاصلہ میں حرکت کرتا ہے  
 تمام سیارات کے لئے یکساں ہے۔ اور اس نتیجہ سے یہ نتیجہ نکل سکتا ہے کہ سیارات  
 کی اجسام آفتاب کی حکم نسبت بہت قلیل ہیں

دفعہ ۲۸ کپلر صاحب کی قوانین بالکل ٹھیک نہیں ہیں بلکہ ان کو قریب قریب  
 درست کہہ سکتے ہیں۔ اگر سیارات کی اجسام مقدار میں غیر محدد ہو جاتے تو وہ  
 بالکل درست ہوتے جس کے ہم سیارات کے اجسام کو اور اس اثر کو جو وہ آفتاب اور  
 ایک دوسری پر کشش ثقل کے باعث پیدا کرتے ہیں حساب میں لاویں تو  
 معلوم ہوگا کہ نہایت کم فرق جو کپلر صاحب کے قوانین میں پایا جاتا ہے کچھ نقصان  
 کے بات نہیں۔

دفعہ ۲۹ سیارات کی توابع۔

بعض سیارات کے ساتھ توابع ہوتے ہیں جیسے ایسے اجسام سنگی جو ان سیاروں کے  
 گرد و مداروں میں حرکت کرتے ہیں مثلاً قمر زمین کے گرد رہتا ہے ان توابع کے  
 ہر کات بالکل قانون تجاذب عامہ کے مطابق ہیں  
 دفعہ ۳۰ نظام شمسی

آفتاب اور سیارات کے ساتھ توابع کو جنہیں زمین اور مریخ ہی شامل ہیں نظام شمسی کہتے ہیں۔ ان اجرام مذکورہ کے سوا نظام شمسی میں وہ اجرام صغیرہ بھی شامل ہیں جو کہ آفتاب کے گرد مثل بعید البیضوی میں حرکت کرتے ہیں یعنی ان بیضوی شکل میں جن کا اختلاف القطرین بہت ہوتا ہے اور جبکہ وہ اپنے مدار کے اوس حصہ پر آتے ہیں جو آفتاب کے نزدیک ہوتا ہے تو نظر آتے ہیں۔

لیکن چونکہ وہ کبھی نظر آتے ہیں اسلئے وہ نظام شمسی اور اسکے ارکان پر کچھ اثر نہیں رکھتے اور اسلئے ہم اوکنی بابت بحث نہ کریں گے

## باب دوم

### الآتھمیت

دفعہ ۲۱۔ آلات مہیت اور انکی غرض

الآت مہیت سے یہ غرض ہوتی ہے کہ اوکنی ذریعہ سے کسی وقت معین میں کسی جسم فلکی کے محل کو صحت کے ساتھ معلوم کریں یا وہ وقت معلوم کریں جبکہ کوئی کوکب ایک سطح معین پر سے مرور کرتا ہے۔

دفعہ ۲۲۔ ساعت النجوم۔ غلطی شرح

وہ گھنٹہ جو مطالب مہیت کے لئے استعمال کیا جاوے نہایت صحیح ہونا چاہیئے یعنی اوسکی

حرکت یکسان ہو اور صنعت میں اول درجہ کا ہو

اور کوئی ایسے تجویز بھی رکھنے چاہیے جس سے اختلافات حرارت کے اثر گہلا فی ہوتے

ہے۔ یہ بات ایک مسئلہ فی لکٹن کے ذریعے سے حاصل ہوتی ہے

اور اس قسم کے لکٹنوں میں سے سب سے زیادہ رواج سیمپل لکٹن کا ہے لیکن

اس طرح قتا ہے کہ ایک سلاح میں ایک اسطوانہ کا پنج کا برتن لگا دیتے ہیں اور اس

برتن میں پارہ بہر دیتے ہیں پھر پارہ مقدار میں اس قدر ہوتا ہے کہ حرارت سے جو پارہ

پھیلاؤ اور چرناؤ ہوتا ہے وہ سلاخ کے پھیلاؤ کے اثر کو زایل کر دیتا ہے

یہ گنٹہ اس طور سے مرتب کرنا چاہیے کہ ہمیشہ وقت کو کبھی کو ظاہر کرتا ہے یعنی نقطہ راس

المحل کے نصف النہار مقامی پر اول اور دوم مروڑ کے پچھیں کا وقت اور گنٹہ کے

روسے ۴ گنٹہ ہوتا ہے یعنی نقطہ راس المحل کے مروڑ کے وقت وہ گنٹہ صفر گنٹہ اور

صفر منٹ اور صفر سیکنڈ کو ظاہر کرے۔

وقت کو کبھی کا وہ حصہ جو بقدر گنٹہ تیز ہوتا ہے یعنی وہ وقت جو گنٹہ نقطہ راس المحل کے

نصف النہار کے وقت ظاہر کرتا ہے اور گنٹہ کے غلطی کھلاتا ہے اگر گنٹہ ست ہوتا

نوا د کو غلطی منفی کہتے ہیں۔

۴ گنٹوں میں غلطی کی زیادتی کو گنٹہ کے شرح غلطی کہتے ہیں۔ اگر غلطی کم ہو جاتی

ہے تو شرح متقی کھلاتی ہے یہ ضروری ہے کہ گنٹہ کے شرح مقدار متقل ہونی چاہیے۔

دفعہ ۳ کو کب کی صعوبت اور اس کی کو کبھی وقت مروڑ نصف النہار کے



کسی ستارہ میں سے گزرنے والا نصف النہار یا کرہ سماوی کے کسی نقطہ قائم میں سے گزرنے والا نصف النہار نصف النہار مقامی کے ساتھ ۴۴ گہنٹہ کے بعد ملحق ہوتا ہے اسلئے نقطہ اس محل میں گزرنے والا نصف النہار نصف النہار مقامی سے ۴۴ گہنٹہ میں ۳۶۰ جدا ہوتا ہے یعنی فی گہنٹہ ۵۱ کے خسا سے جدا ہوتا ہے۔ اسلئے کسی ستارہ میں گزرنے والا نصف النہار اس ستارہ کے مرور نصف النہار مقامی کے وقت اگر گہنٹہ میں غلطی نہ ہو اور گ گہنٹہ پر سوئی ہو تو نقطہ اس محل میں سے گزرنے والے نصف النہار کے ساتھ ۵۱ اگ درجہ کا زاویہ بناویگا یعنی ستارہ کا صعود مستقیم اور وقت ۵۱ اگ درجہ کا ہوگا۔

### دفعہ ۳۴ ورید صاحب کا پیمانہ

بڑے بڑے آلات کے بیان کرنے پچیسے ہم دو چوٹے آلات کا ذکر کریں گے یعنی ورید صاحب کے پیمانہ اور مقیاس القلت کا جو کہ نہایت قلیل خط یا فاصلہ کے پٹنے کے کام آتے ہیں اور اجرام فلکی کے محل وغیرہ کو صحت کے ساتھ معلوم یافت کرنے میں ان آلات سے جوید ہوتی ہے اور سکایان ہم آئینہ کریں گے

فرض کرو کہ ۱ می ایک خط مستقیم ہے اور اس خط کے عمود وار خط ط کجھان فاصلہ پر کہنیچے جا دیں یعنی ان کے درمیان میں مساوی انچوں کا فاصلہ ہو ۴۴ اول نقطہ تقسیم سے اوپر کے طرف پیمائش کی جاوے کہو منظور ہے کہ ۱ سے اس خط عمود کے کا فاصلہ دریافت کریں جو دو نقاط ب اور ج کے درمیان ب سے ۱/۱۱ انچ کے فاصلہ پر دو رہے

اس مطلب کے لئے ایک پیمانہ بی کا استعمال کیا جاتا ہے جس پر متوازی  
خط ط کا نشان کیا جاتا ہے اور ان خطوط کے درمیان کا فاصلہ مساوی ہوتا ہے اس طرح  
کہ ان میں فاصلہ ہائی لین ان خطیں اس پیمانہ کا اوسیدہ جگہ میں آوے جس قدر کہ ای  
کے ن میں فاصلہ ہائی لین ان خطیں یعنی (ن - ۱) انچہ اس لئے پیمانہ پر کا ہر ایک فاصلہ  
بائیں ان خطیں مقدار میں برابر ہو گا -  $\frac{1}{n}$  انچہ کے -

فرض کرو کہ یہ پیمانہ اسے

پر لگایا جاوے اور اس کا

انجام یعنی بی جہاں کہ

کا نشان ہے اوس خط کے

مطابق رکھا جاوے جس کا فاصلہ

اسے دریافت کرنا ہے بی

اور بی کی درمیان کے حصوں

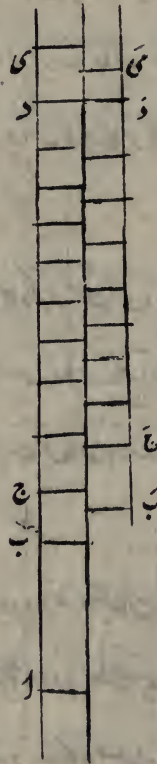
میں سے ایک حصہ کا نشان

ای کے حصوں میں سے

ایک حصہ کے ساتھ قریب

قریب منطبق ہو جاوے گا

فرض کرو کہ حصہ د اور د منطبق ہو جاتے ہیں اب اگر د سے ا کی طرف برہیں تو د



اور دسے مقفل کے دوسری حصوں میں  $\frac{1}{2}$  انچ کا فاصلہ ہو جائیگا۔

اور اگر دو نقطہ تقسیم سے  $\frac{1}{2}$  رو ان نقطہ ہو تو  $\frac{1}{2}$  الب میں فاصلہ  $\frac{1}{2}$  انچ ہوگا۔

مثلاً اگر  $\frac{1}{2}$  اب = م انچ کے ہو تو اسے فاصلہ مطلوب = م +  $\frac{1}{2}$  انچ  
پیمانہ  $\frac{1}{2}$  می کو ورنیر کہتے ہیں اسنے کہ اسکا جو جد ورنیر صاحب تھا  
اور اگر ورنیر سے دائرہ پانیا منظور ہو تو ورنیر قوس دائرہ کی شکل کا ہونا چاہئے  
اور اس صورت میں درجہ یا درجہ کے کسر پر نشان ہونے چاہئیں

### دفعہ ۵۳ مقیاس القات

مقیاس القات مختلف مطالب کے لئے مختلف شکل کا بنایا جاتا ہے لیکن سب کا  
اصول ایک ہے عین جو حرکت پیچ کے ذریعہ سے کسی تار یا خط عنکبوتی وغیرہ  
کو دی جاتی ہے اسکو ایک دائرہ کے درجوں سے ملتے ہیں جو کہ ایک پیچ کے  
سرے سے پیوستہ ہوتا ہے

ہم فقط اس قسم کے مقیاس القات کے ساخت کو بیان کریں گے جو آلہ المرور  
کے ساتھ مستعمل ہوتا ہے

ایک چوکھٹ (یا کوئی چسپ) جس میں ایک تار لگا ہوتا ہے یا دو تار متقاطع لگے ہوئی  
ہوتے ہیں دو درمیں کے آئینہ شبیحی اور آئینہ عینی کے نقطہ ماسک مشترک کے  
نزدیک رکھ دیا جاتا ہے ایسے طور سے کہ جس قدر ممکن ہو تار باے مرکز میں جو  
آئین کے اندر لگی ہوئی ہوتی ہیں خلل انداز نہ ہو۔



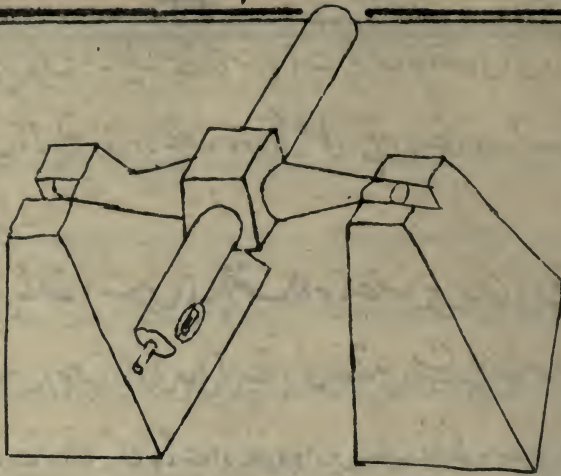
اگر مقیاس القلت میں ایک تار ہو تو تار ہرے مروری کے متوازی رکھا جاتا ہے۔  
وہ چوکھٹ جس میں مقیاس القلت کا تار ہوتا ہے ایک سمت میں جو تاروں کے عموداً  
ہو حرکت کر سکتا ہے اس طرح کہ مقیاس القلت کا تار ہر ایک تار مروری سے بھڑ  
کر نکلتا ہو

یہ حرکت ایک بہت نفیس پیچ کے ذریعہ سے دی جاتی ہے جس کے سر پر ایک  
دایرہ لگا ہوا ہوتا ہے جسکو عموماً ۱۰۰ یا ۶۰ مساوی حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔  
دور بین پر ایک سوئی ایسے جگہ پر لگی ہوتی ہوتے ہے کہ دایرہ کا ہر ایک حصہ باری  
باری پیچ کے گردش کے باعث سے اسکے نیچے سے ہو کر جاتا ہے۔

### دفعہ ۳۶ آلہ المروور

اس آلہ کا استعمال اس طرح سے کیا جاتا ہے کہ جس وقت کوئی ستارہ مشاہدہ  
کے نصف النہار پر سے سرور کرتا ہے تو اسکا صحیح صحیح وقت اس آلہ اور ساعت الجہنم  
کی مدد سے معلوم ہو سکتا ہے۔

رصد گاہوں میں ایک پیچ کا چوترا بنا ہوا ہوتا ہے اور اس میں بچہ کے سنوں قائم  
ہوتی ہیں اور ان ستون پر دور بین اس طرح رکھی جلتے ہے کہ ایک محور افقی کے گرد  
(جسکے دونوں انجام دو ستون پر کی ہوئی ہوتے ہیں) نصف النہار کے سطح میں گردش  
کر سکتی ہے۔ اس قسم کی چپٹھی دور بین کو آلہ المروور کہتے ہیں۔



یہ افقی محور دو ایسے فسلر فی محور و طوان کا بنا ہوا ہوتا ہے جس کا حجم مساوی اور جنکی محور  
 ہندسی ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہیہ دونوں افقی محور دو برین کے ملنے سے منی افق <sup>ن</sup> <sub>دور</sub>  
 سے اس دو برین سے پیوستہ ہوتی ہیں۔

ہر ایک محور کے انجام پر ایک اسطوانہ کاٹیکس ہوتا ہے اور دو پکٹنوں کے قطر مساوی  
 اور محور ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہیہ دو ۷ کے شکل کے آہنی زاویہ پر جاتی  
 جاتی ہیں ہر ایک ۷ ایک پیچ کے ذریعہ سے حرکت کر سکتا ہے یعنی جو لا مشرقی انجام پر  
 ہوتا ہے وہ عمود وار اور مغربی انجام پر ہوتا ہے وہ سطح افقی میں حرکت کر سکتا ہے۔

ان پیچوں کے ذریعہ سے آلہ کا محور درست کیا جاتا ہے تاکہ ہمیشہ سطح نصف النہار  
 مقامی پر عمود وار رہی اور جبکہ ہم محور کو درست کر چکیں تو بالکل حرکت نہ دینے چاہیے۔

شکل ذیل سے آلہ کی عیب سمجھ میں آجائیگی۔

دفعہ ۳ محب شیشہ اور آلہ المرور کا تار عنکبوتی

دوربین میں ایک مرکب آئینہ شیشے لگا ہوا ہوتا ہے (مرکب کا استعمال اس واسطے کرتے ہیں تاکہ بوسمنونی اور انحراف مساوی کی غلطی - رفع ہو جائے) اور دوسرا آئینہ عینی مثبت -

آئینہ شیشے کے نقطہ ماسک میں ایک چمکتا ہوا ہے جس میں سات یا پانچ عمودی تار ہوتے ہیں (جو عموماً کڑی کی جالی کی بنے ہوئی ہوتے ہیں) جسکے چ کا فاصلہ حقیقتاً ممکن ہوتا ہے مساوی - رکھا جاتا ہے اور علاوہ ان میں ساحت نظر کے وسط میں ایک یا دو افقی تار ہوتے ہیں -

اور ان تاروں کے علاوہ مقیاس القوت کا تار ہوتا ہے یعنی وہ تار جو مقیاس القوت کے پچ کے ذریعہ سے تار ہادی عمودی کے متوازی یا قریب قریب انکی سطح میں حرکت کر سکتا ہو -

### دفعہ ۳ آلہ المرور کو دستی کے ساتھ جمانا

اس مطلب کے لئے کہ آلہ المرور کو اس طرح قائم کریں کہ وہ ستارہ (جسکا فاصلہ قطب شمالی قریب قریب معلوم ہو) ساحت نظر میں آجائے آئینہ شیشے کے نزدیک ایک درجہ دار مصمت دائرہ دوربین سے پوسٹ ہوتا ہے جسکی سطح دوربین کے محور گردش پر عمود واقع ہوتی ہے - اس دائرہ کے سطح کے متوازی اور اپنے مرکز کے گرد حرکت کرنے والا ایک افقی مناشرا بی ہوتا ہے (دفعہ ۴)

دائرہ پر درجہ اسطر حیر لگے ہوئے ہوتے ہیں کہ جبکہ افقی مناشرا طرے رکھا جاوے



کہ اس کے بلبہ کا مرکز افق نما کے مرکز کے وسط میں ہو تو ایک سوئی جو افق نما سے  
 پیوستہ ہوتی ہے اور اس کے ساتھ حرکت کرتی ہے دائرہ پر اس نقطہ سماوی کا  
 فاصلہ قطب شمالی طالع کرتی ہے جو کہ دور میں کے ساحت نظر میں ہوتا ہے۔  
 اس طرح اگر افق نما کو اسکے مرکز کے گرد اس وقت تک چکر دے جاویں  
 جب تک کہ سوئی اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کو ظاہر نہ کرے اور دور میں کو بھی  
 حرکت دیں تو افق نما اپنے محل مطبوب پر آجائیگا اور پھر وہ دور میں کے ساحت نظر  
 میں آجائیگا۔

رات کی وقت شاہدہ کرنے کے لئے محور کا ایک ٹکیں جالی دار ہوتا ہے اور اس کے ذریعہ  
 سے ایک ایسے لپ کے شعاع آتے المورین داخل کھیتی ہے جس کے شعاعیں حلقہ نما کرشمہ  
 میں معکوس ہو کر جو کہ محور کے مرکز میں قائم ہوتا ہے ساحت نظر کو منور کر دیتے ہیں۔  
 دفعہ ۹ ستارہ کی ظاہری حرکت دور میں سے دیکھنے سے معکوس دکھلائی  
 دیتے ہے۔

وہ دور میں جو بیت میں متعل ہوتی ہے عاکس ہوتی ہے اس میں ستارہ کی شبیہ ساحت  
 نظر میں اس سمت کے مخالف حرکت کرتی ہوئی نظر آو گی جو ہم ظاہر میں بغیر  
 کسی آگے دیکھتے ہیں چنانچہ اگر دور میں کا رخ جنوب میں کسی ستارہ کی طرف  
 ہو تو وہ ستارہ ساحت نظر میں دست راست کی طرف سے دست چپ کے طرف  
 حرکت کرتا ہے۔



وہ سمت جس میں ستارہ دکھلائی دیتا ہے اس خط میں ہوتی ہے جو کہ ستارہ کے شبیہ اور  
ایسے شبیہ کے مرکز مرئی کے پیچ میں ملایا جاتا ہے۔ اسلئے اگر ایک تار (فرض کرو کہ تار  
وسطی اس طرح واقع ہووے کہ اس میں اور آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی میں سے جو سطح  
گزرتی ہے وہ دایرہ نصف النہار مقامی سے منطبق ہو جاوے تو ستارہ کا اس تار  
پر گزرنے کا وقت اس ستارہ کی مرور نصف النہاری کا وقت ہوتا ہے۔

چونکہ یہ بات جب تک کہ آلہ کامل درسی کے ساتھ رکھا ہوا نہ ہو ممکن نہیں ہے اور اس قدر  
درستگی آئینہ ہونے ناممکن ہے اسلئے جہاں تک ممکن ہو اس شرط کو پورا کرنا چاہئے  
دفعہ ہم تاروں کے اوسط

کسی ستارہ کے مشاہدہ کرنے میں ستارہ کے ہر ایک تار سے گزرنے کا وقت غایت  
صحت کے ساتھ قلمبند کیا جاتا ہے اور ان وقتوں کی اوسط نکال لیتی ہیں اور  
اس اوسط نکالنے سے اس غلطی کی ایک حسبہ کی تلافی جو بعض تاروں میں غلطی

شاید ہ سے پیدا ہوتی ہے اور تاروں کی غلطی مخالف سے ہو جاتی ہے اور باقی غلطی  
تاروں کے تقادیم پر قسم ہو گے اور اس طرح غلطی کے مقدار حسیہ میں نمایاں قلیل  
رہ جاتی ہے۔

وہ وقت جو اس طرح دریافت ہو گا وہ عموماً بہت قریب کا اور ڈھٹیک ڈھٹیک ستارہ کے  
تار وسطی کے مرور سے مطابق ہو گا بلکہ درحقیقت وہ وقت وہی تار پر کے مرور کا وقت ہو گا  
جبکہ ہم تار وسطی کے نہایت نزدیک فرض کریں۔ اس تار وہی کو تار وسطی  
اوسط کہتے ہیں اگر کچھ تار اس سطح نصف النہاری میں ہو جو کہ آئینہ شبیمی کے مرکز بنی  
میں سے ہو کر گزرتی ہے تو گویا وہ وقت جو حساب سے بجلیگا مرور نصف النہاری کے  
وقت کی مساوی ہے مگر ایسا کہی نہیں ہوتا۔ لیکن ہم اس تجاویز کے مقدار جو دائرہ  
نصف النہار سے ہوتا ہے معلوم کر سکتے ہیں اور اس کو بطور تصحیح کے کو کب کے مرور  
نصف النہاری میں شامل کر دیتے ہیں یا تفریق کر دیتے ہیں۔

### دفعہ ۴ تاروں کے درستگی

دور میں کے عمودی تاروں کو اس طرح درست کرتے ہیں کہ دور میں کو کسی فاصلہ  
پر رکھی ہوئی شے ارضی کے طرف لگا دیتے ہیں۔

اگر عمودی تاروں میں سے کوئی تار شے کے کسی نقطہ معین کے شبیہ میں سے گزرے  
اور دور میں کے محور کے گرد چکر دینے پر بھی وہ تار اسی شبیہ میں سے گزرتا ہے تو معلوم  
کرنا چاہیئے کہ تار محور پر بالکل عمود وار ہے اور اگر تار اس نقطہ میں سے شبیہ سے ہٹ



جاوے تو چوکھٹہ کے محل بدل کر مکرر سہ کر مشاہدہ کریں جب تک کہ شرط پور نہ ہو جاوے۔ عمودی تار حسب الامکان ایک دوسرے کے باہم متوازی بنائی جائے تیں اور افقی تار عمودی تار و پیر عمودوار اگر ایک عمودی تار درست ہو گیا۔ تو گویا سارے چوکھٹہ کو درست سمجھنا چاہئے۔ اسلئے افقی تار دو رین کے محور گردش کے متوازی ہوتی ہیں اور جو غلطی محور کی سمت میں ہوتی ہے اسکا اثر افقی تار و پیر ہوتا ہے اگر محور بالکل افقی ہو تو تار ہی منحنی ہوگا اور اگر نہیں تو افقی تار افق سے ایک زاویہ بناوگا

جو کہ مقدار میں محور کے غلطی الافق کے مساوی ہوتا ہے (دفعہ ۴۵)

دفعہ ۴۶ کسی کو کب کا وقت مرور معلوم کرنا۔

اب ہم بیان کریں گے کہ ستارہ کا وقت مرور کس طرح معلوم کرتے ہیں۔

مشاہدہ کنندہ کو چاہئے کہ دو رین کو فاصلہ قطب شمالی معلومہ پر دائرہ ملحقہ کے نقطہ

سے حسب بیان دفعہ ۳۹ میں گزر چکا ہے لگا کر اسوقت سے تھوڑے دیر پہلے

جبکہ ستارہ کے نصف النهار پر پہنچنے کے امید ہو ساعت النجوم میں دیکھ کر سکینڈ کر

کہ وقت کیا ہے یعنی سکینڈ گینٹی اور منٹ اور سکینڈ گزرے ہیں اور پھر اسوقت تک

کہ کوکب اول تار پر پہنچ سکینڈ و کوکب تار ہے۔ اگر بھیہ وقت دو مقفی سکینڈوں کے

بچیں اگر واقع ہو تو اس کسر کے اندازہ کرنے کے لئے مشاہدہ کنندہ کو چاہئے کہ

دو مقفی سکینڈوں میں (مثلاً ۱۴۵) جو ستارہ کی مرور کے ماقبل اور مابعد

گذرین ستارہ کا جداگانہ فاصلہ تار کے بنسبت دیکھ لیوے اور وقت کا حساب

میں کر لیوے اور اس وقت کو قلب مذکورہ المثلث ۱۲۰ سکینڈ)۔ یہ وقت  
 اول تار پر مرور کا وقت ہوگا۔ اور اس طرح ہر ایک تار کے مرور کے وقت کو لکھیں  
 اور پھر مجموعہ کو تاروں کی عدد تقسیم کر نیسے اوسط تار پر کے مرور کا وقت معلوم ہو جائیگا  
 اور اس میں تصحیحات مذکورہ ذیل کے روسے کم و بیش کر کر مرور نصف النہاری کا  
 وقت معلوم کر سکتے ہیں۔

دفعہ ۳۲ تین ضروری تصحیحات

ان تصحیحات کے ذکر کرنے سے پہلے چند تعریفوں کو ذکر کر دینا چاہئے۔

(تعریف) خط نظروہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی اور افقی اور  
 اوسط عمودی تاروں کے نقطہ تقاطع کے چھین ملا یا جائے۔

(تعریف) — سطح شستی وہ سطح ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی میں  
 گزرے اور دو برین کے محور افقی پر عمود دار ہو

(تعریف) خط شست وہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی  
 اور سطح شستی اور افقی کے نقطہ تقاطع کے چھین ملا یا جاوے۔

ان تین شرائط مفصلہ ذیل کے کامل ایفاء کے ممکن نہونے کے باعث جو غلطی واقع  
 ہوتی ہے اس کے رفع کرنے کے لئے یہ تین تصحیحات استعمال کی جاتی ہیں۔

(۱) دو برین کے محور افقی کا خط نظریہ عمود دار نہونا۔

(۲) ٹیگنوں کے محور مشترک (یعنیہ دو برین کا محور گردشی یا افقی) کا افقی نہونا

(۲) دو برہین کے چکر تیسے جو سطح خط نظر سے پیدا ہوتی ہے اسکا نصف النہار سے مطابق ہونا۔

دفعہ ۴۴ ان شرائط مذکورہ بالا کے پورا ہونے سے ذیل کے غلطیوں سے پیدا ہوتے ہیں۔

(۱) شست کی غلطی یعنی خط نظر کا سطح شستی کے ساتھ میلان۔

(۲) افق کے غلطی یعنی محور کا میلان افق کے ساتھ یا یوں کہو کہ سطح شستی کا سطح عمودی کے ساتھ میلان۔

(۳) سمت الراس کی غلطی یعنی اس سطح کا جو خط نظر اپنے چکر میں بنانا نصف النہار سے میلان ان غلطیوں کے باعث کسی ستارہ کی اوسط تار سے مرو کے وقت اور اس لئے مرو نصف النہار کی وقت میں فرق پڑ جاتا ہے۔ اور ان تین سببوں پر تصحیحات مبنی ہونے چاہئیں۔

الات مستعمل اکثر اس قدر درست ہوتے ہیں کہ ان غلطیوں کی مقدار نہایت قلیل ہوتی ہے لیکن زیادہ صحت کے لئے ہر ایک کی تصحیح نتیجہ میں جدا جدا نہ شامل کر دینے چاہیے اور کل تصحیحات ملکر غلطی کی امکان کو قریب قریب رفع کر دینگے

دفعہ ۴۵

اب ہم وہ طریقہ بیان کرینگے جن سے یہ غلطیوں اور ان کے مقدار معلوم

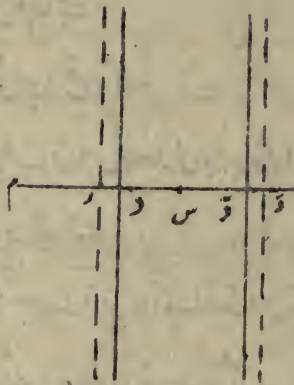


معلوم ہو جاتی ہے

(۱) شست کی غلطی کا معلوم کرنا

یہ دو طرح سے کر سکتے ہیں یا تو دورین شستی کے ذریعہ سے یا ہدف شستی کے ذریعہ سے  
ہدف شستی ایک نشان ہوتا ہے جو دورین سے بھلی صدمہ پر رکھ دیتے ہیں اور اس کو  
ایسے محل پر رکھتے ہیں کہ وہ دورین کے راحت نظر کے وسط میں واقع ہو۔

فرض کرو کہ م دیا نشان ہے۔ دورین کا رخ اس طرح ہونی چاہیے کہ اس کے تقیف کر۔ م دیا نشان  
تار موادی وسطی کا نقطہ تقاطع ہے اور چ تار افقی اور سطح شستی کا نقطہ تقاطع ہے  
اب دورین کے محور کو



معاوس کر واس

طرح کی مشرقی ٹیگن

کارخ مغرب کی

طایف ہو جائے

اور مغربی ٹیگن

کارخ مشرق

کی طرف تو لنگر

ٹیگنوں کے نصف قطر بالکل مساوی ہونگے تو دورین کے گردش کے محور کے سمت میں

بالکل اختلاف نہ ہوگا

اور سطح شستی جو اسپر سمودا رہے اسپیں کچھ تبدیلی واقع ہونے کے۔ اس لئے وہ افقی تار سے م ہے اس فاصلہ پر اور اسی سمت میں کسی نقطہ پر ٹپے گا۔

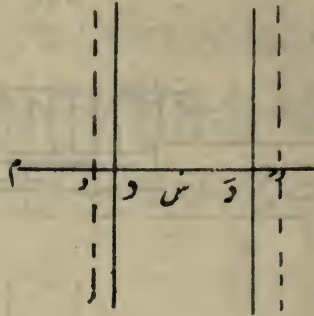
لیکن اور نقاط جو سطح شستی کے دو طرف واقع ہیں یکساں فاصلہ پر رہیں گے لیکن سمت میں مختلف یعنی دو دہریں کے معکوس کئی جانے کے بعد ساحت نظریں دہریں نظر آئیگا اور ج و مساوی ہوگا ج د کے۔

دو دہریں کے معکوس کرنے کے پہلے ہم فاصلہ م پر کونا پینگے اور وہ اس طرح ہو سکتا ہے کہ مقیاس القلم کی تار کو م سے سرکا دیں جب تک کہ وہ تار وسطی سے منطبق نہ ہو اور ایسا ہی عمل دو دہریں کے معکوس کرنے کے بعد کرنا چاہئے اگر دونوں صورتوں میں نتیجہ ایک ہوگا تو د اور ج منطبق ہو جائینگے۔

اور تار وسطی بالکل سطح شستی میں واقع ہوگا۔

اگر ان میں اختلاف ہو تو اختلاف ق اس فاصلہ کی برابر ہوگا اور د و یا ج د کے دو چند کے برابر مقیاس القلم ظاہر کرتا ہے۔

اس لئے دو نون صورتوں کے نتیجہ کے فرق کا ایک نصف اس فاصلہ کے برابر ہوگا جو کہ تار وسطی اور سطح شستی کے درمیان واقع ہے اور اگر اس فرق کو دفعہ ۳۶ کے بوجب زاویہ کی عبارت میں تحویل کریں تو وہ زاویہ غلطی سمت کو ظاہر کریگا نقطہ ک اور گ پر معکوس کرنے سے پھلے اور پھی جدا گانہ ج و میں زیادہ کرنا ہوگا



اور فاصلہ دیکھ مقیاس القلت سے تار وسطی اور تار اوسط کی قوتوں کے فرق سے حاصل ہو جاوے گا۔

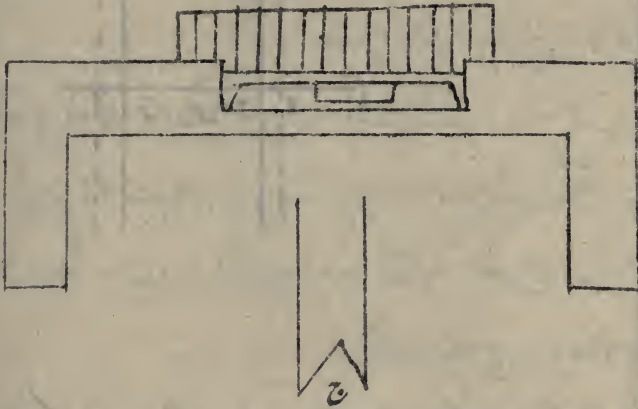
دور میں شتی کے طریقہ کو دائرۃ المروء کے بیان میں توضیح کے ساتھ لکھینگے۔

دفعہ ۴۶ شرابی افق نما

(۲) عظمی الافق کا معلوم کرنا اور اندازہ کرنا۔ یہ عظمی شرابی افق نما سے معلوم ہو سکتے ہیں۔ رواجی افق نما جو آلۃ المروء سے پیوستہ ہوتا ہے ایک کاپچ کی شکل ہوتی ہے جو قریب قریب ایتھر یعنی روح النحر سے بہا ہوا ہوتا ہے۔ یہ شکل قریب قریب اسطوانہ نما ہوتی ہے لیکن ایک عظیم القطر دائرہ کے شکل میں حمیدہ



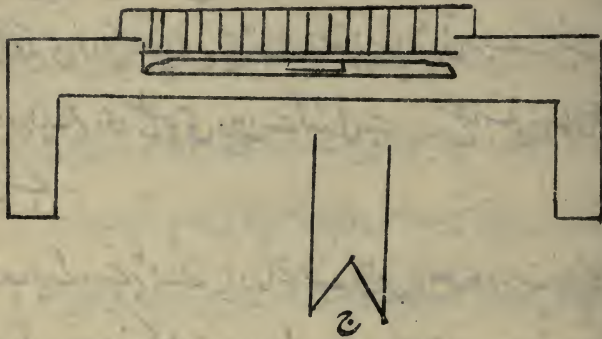
ہوتی ہے۔ چھٹے ایک دانت کی افقی تیرہ میں خوب مضبوطی سے قائم کیجاتی ہے  
اور دانت کے تیرہ کی ہر ایک انجام پر ایک عمود وار پایہ لگا ہوا ہوتا ہے اور یہ  
یا طول میں مساوی ہوتی ہیں اور شکل میں ج کے مانند



دونوں پایوں کے درمیان کا فاصلہ آٹھ المرو کے محور کے برابر طول میں ہونا چاہیے  
تاکہ افقی منہ کی پائٹی ٹیکوں پر قائم ہو جائیں۔

ان کے وسط میں ایک چھوٹا سا لبہ ہوتا ہے جو کہ افقی منہ کے ہر محل میں نیکی کے نقطہ  
اصلی پر ٹھیک اور بیہ سے اوپر ایک قوس درجہ دار ہوتی دانت کا بنا ہوا پیمانہ لگایا

جبکہ نقطہ تصنیف سے لیکر دونوں طرف درجے لگی رہتے ہیں اور ہر ایک متواتر  
 درجن کے درجہ جہائی فاصلہ سے توس کا حصہ ہوتا ہے جسکے شکل میں نکلی خمیدہ ہے اور  
 ہر ایک حصہ اس کے مرکز میں ایک ثانیہ کا زاویہ بناتا ہے۔ کاپچ کی نکلنے کے ایک سرے  
 پر ایک چھوٹا افق نما اور ہوتا ہے جسکا محور بڑے افق نما کے سطح عمود وار ہوتا ہے  
 اس زائید افق نما سے یہ غرض نکلتی ہے کہ بڑے افق نما کے سطح کے بابت یقین ہو  
 جاوے کہ اسکے سطح عمود وار رہے۔



دفعہ ۴ غلطی الافق کا اندازہ کرنا

فرض کرو کہ ہم کسی آلہ المور کے غلطی الافق کو دریافت کرنا چاہتے ہیں۔

افق نما کے دو نوپائی ٹیکھون پر قائم کئی جاتے ہیں اور اس کی سطح عمود وار کی جاتی ہے اور پھر باست اس طرح میر توئی ہے کہ افق نما کو چکر دیکر ایسے محل میں قائم کر دیتے ہیں کہ چھوٹی افق نما کے بدلے کے دو نو انجام اس کی ٹیکے کے نقطہ تضاف سے مساوی فاصلہ پر واقع ہوں۔

فرض کرو کہ ف اور ف افق نما کے پایوں کے نقاط زوایا میں اس طرح سے کہ خط ف و دور میں کے محور گردشی و ط کے متوازی ہیں۔

ب طائب کا افق نما ٹیکے کے محوریں۔

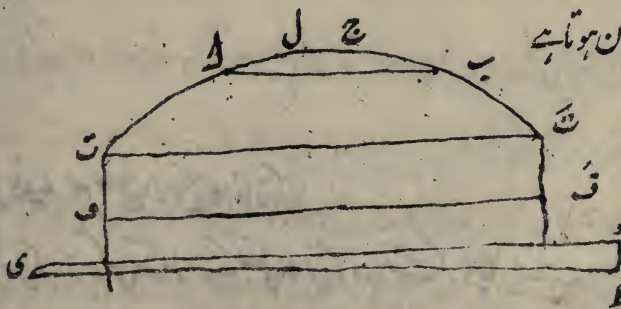
اب بلبیلہ کا محل ہے اور ج اس کا نقطہ وسطی ہے۔

فرض کرو کہ می افق سے زاویہ بنا تا ہے یعنی مغربی سمت مشرقی سمت کے نسبت بلند رہے اور ایک عمودی سطح جوی زمین سے گذرتی ہے۔ سطح افقی سطحی ط کے نقطہ پر ملتی ہے۔

1 اور ب پر کے درجے بڑھائے اور انکساف ق اس فاصلہ کا دو چند ہو گا جبکہ

کرج و ل سے مغرب کی طرف ہے اور ل سے درجہ شہر واقع ہوتے ہیں جہاں کہ

صفر نشان ہوتا ہے





اب افق مناء کو الٹ دو یعنی مشرقی پایہ کو مغربی اور مغربی کو مشرقی کر دو اس لئے  $F$  نے جگہ بدلے اور بلبلہ کا مرکز پھر ہے  $L$  مغرب کی نظر بنا اور اس لئے بلکے کے اس درجہ دار حصہ کے درمیان واقع ہے جسبکہ افق کو الٹا دیں۔

ان دونوں فرقوں کے سیزان بلبلہ کی مرکز کے اس تبدیلی محل سے جو افق کے الٹنے سے پیدا ہوتی ہے دو چند ہوتی ہے لیکن دفعہ ۴ میں ہم میان کرا آئی ہیں کہ ان درجوں کے تعداد جن پر بلبلہ کا مرکز طے کرتا ہے اس زاویہ کے ثانیوں کے تعداد کو برابر ہوتا ہے کہ جب قدر افق نے جگہ بدل لی ہے۔ اب معکوس کرنے سے  $F$  سطح افقی کے

استقرار نیچے (جوف میں سے گزرتی ہے) جس قدر کہ وہ اس کے اوپر تھا اور اس لئے افق مناء کے تبدیلی مساوی ہے  $F$  اور افق کے دو چند میلان کے یعنی  $\frac{1}{2}$  دفعہ

زاویہ دی لا یعنی دو چند غلطی الافق کے۔ اور اس لئے دونوں صورتوں میں فرقوں کے فرق جمع کرتی ہے جو نتیجہ حاصل ہوگا وہ غلطی الافق کا چار گنا ہے۔

دفعہ ۴ افق مناء کے صحت کے لئے کون سے کون سے باتیں ضروری ہیں۔ یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ افق مناء کے صحت کے لئے یہ بات ضروری ہے کہ  $F$  و

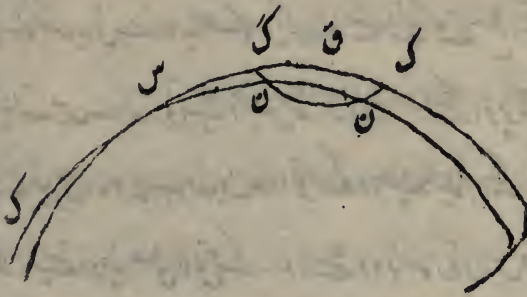
$F$  دور بین کے محور سے ٹھیک ٹھیک یکساں فاصلہ و نیز واقع ہوں اور اس لئے افق مناء کے پایوں کے زاویہ بھی برابر ہوں۔

یہ ضروری نہیں کہ افق مناء کا محور  $TH$  بالکل  $F$  کے متوازی ہو جیسی پائے طول میں مساوی ہوں لیکن یہ بات اس سطح عمود دہی ہونے چاہیئے

جو دوریں گے گردش کے محور میں سے ہو کر گذرتی ہے۔ لیکن مکرر مشاہدہ اور  
احتیاطوں وغیرہ سے اتفاقیہ غلطیاں رفع ہو جاتی ہیں

دفعہ ۴۹ غلطی سمت

(۳) غلطی سمت کا تعین کرنا اور اندازہ کرنا یہ کئی طرح سے ہو سکتا ہے لیکن  
سب مختلف طریقوں کا <sup>اصل</sup> اوایل میں درج ہوتا ہے



فرض کرو کہ اس مقام مشاہدہ کا سمت الراس ہے اور ق قطب شمالی ہے  
چونکہ نصف النہار س ق تمام ستاروں کے روزانہ مداروں کے تقصیف کرتا ہے (دفعہ ۴۸)  
اس لئے اسکے علاوہ کوئی دایرہ عمودی جو نقطہ سمت الراس سے گذری روزانہ دایرہ  
دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرے گا سواشی ان ستاروں کے روزانہ دایروں کے جو خط استوا  
پر واقع ہیں۔ کیونکہ اس حالت میں وہ سطح عمودی جو سماوی کے ساتھ ایک ہی

نقطہ پر ملے جو کہ مساوی کا مرکز ہے اور اسلئے خط استوا کے ستاروں کے روزنامہ دایروں کا ہی مرکز ہے۔

یہ سطح عمودی اور تمام روزانہ دایروں کو ایسے خطوط پر تقسیم کرے گی جو انکی مرکزوں میں سے نہیں گزرتے اور اس لئے محض دو وغیرہ مساوی حصوں (قوتوں) میں تقسیم کرتی ہے اور جبکہ قوتیں غیر مساوی ہوں گے تو انکے طے کرنے کا زمانہ بھی غیر مساوی ہوگا۔

فرض کرو کہ فقط غلط سمت الراس موجود ہے تو آگے المور کا خط البظ ایک دایرہ عظیمہ بناو گا جو کہ سمت الراس میں سے گزرتا ہے اور جو دایرہ نصف النہار سے منطبق نہیں ہوتا۔

فرض کرو کہ سن وہ دایرہ ہے اور انحراف (میلان) اس صورت میں مغرب کی طرف ہے۔ اسلئے یہ دایرہ عمودی دلیل مذکور بالا کے رو سے کسی ستارہ کی طریق کو دو غیر مساوی حصوں میں طے کرے گا۔

اور تمام طریق کو ستارہ ۱۲ گھنٹوں میں قطع کرتا ہے۔ اسلئے ایک حصہ کو ستارہ ۱۲ گھنٹہ سے زیادہ میں طے کرے گا۔

اگر کسی ابدی الطہور (یعنی وہ ستارہ جس کا تمام طریق افق سے اوپر ہو) کے متعلق اعلیٰ اور اسفل مرور کے وقتوں کو مشاہدہ کریں (مثل میں وہ نقاط آن اور آن سے تعبیر ہوتی ہیں) تو جس قدر دو مروروں کے درمیان کا فاصلہ ۱۲ گھنٹہ سے کم و بیش ہوگا اسکی مقدار اس زاویہ پر منحصر ہوگی جو سن عینے دو درمیان کے سطح شستی نصف النہار کی ساتھ باقی ہے عینے وہ مقدار غلطی سمت کو ظاہر کرے گی۔



اگر ستارہ کا فاصلہ قطب شمالی اور اسکے دو نور ورون کے درمیان کا فاصلہ معلوم ہو تو غلطی سمت معلوم ہو سکتے ہیں۔

دفعہ ۵۰۔ وہ ستارے جو قطب کے قریب ہوتے ہیں اس عمل کے لئے بہتر ہوتی ہیں۔ یہاں بیان کیا گیا ہے کہ خط استوا پر کے ستاروں کے روزانہ دایروں کے تنصیف میں سے ہوتی ہے اسلئے وہ طریقہ ایسے ستاروں پر صادق نہیں آسکتا اور حقدار کو سنے ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جائیگا اسی قدر اعلیٰ اور سفلی مرورون کے وقتوں کے درمیان وقفہ اور ۱۲ گھنٹہ میں فرق زیادہ ہوتا جائیگا۔ اور اسلئے درمیانی وقفہ کی غلطی اور اس فرق میں نسبت کم ہوتی جاوے گی۔

اور غلطی نتیجہ پر اس قدر کم اثر پیدا کرے گی حقدار کہ وہ ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جاوے گا اس لئے قطب کے پاس کے ستاروں کا مشاہدہ کرنا چاہیئے اور سب سے زیادہ آسانی قطبی ستارہ میں ہوتی ہے۔ جبکہ فاصلہ قطب شمالی  $\frac{1}{4}$  درجہ ہے اور اس میں ایک برا فائدہ یہ ہے کہ وہ دن کے وقت بھی ذور میں کے ذریعہ سے نظر آتا ہے۔

دفعہ ۵۱۔ دوسرا طریقہ

یہ بات ظاہر ہے کہ اگر ساعت المرورجیح ہو اور اگر ہم اسکے غلطی اور شرح کو جانتے ہوں تو ہم ستارہ قطبی کے ایک مرورجی سے ہی غلطی سمت معلوم کر سکتے ہیں۔

تعمیم چھازی سے ستارہ قطبی کا صغیر مستقیم معلوم ہو جاتا ہے۔

اور اگر صغیر مستقیم کو درجوں اور اس کے کسر میں تعبیر کر کے ۵۰ تقسیم کریں تو ستارہ قطبی

کے مروا علی کا وقت گہنتوں میں معلوم ہو جائیگا۔

لیکن وہ طریقہ جو پہلے بیان کیا گیا ہے اس واسطے بہتر ہے کہ اسمیں غلطی الساعۃ اور سارہ کے صعود و ستقیم اور نقطہ اس محل کے محل دریافت کرنے کا کچھ کام نہیں پڑتا غلطی سمت کے معلوم کرینا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ دوساروں کے مرور کے وقوت کو مشاہدہ کریں اور یہ دیکھیں کہ انکی صعود و ستقیموں میں کیا فرق ہے کیونکہ اس فرق سے معلوم ہو جائیگا کہ نصف النهار معاً پر مرور کرنے کے وقوت میں کیا فرق ہے اور اس حاصل اور مشاہدہ کئی ہوئے فرق میں محقدر اختلاف ہوگا وہ گویا غلطی سمت کا نتیجہ ہے اور اس اختلاف کے مقدار سے غلطی سمت معلوم ہو سکتی ہے یعنی جو بڑے زیادہ ہوگا وہ دن زیادہ ہوگی۔

## دفعہ ۲ مساوات ذاتی

ان غلطیوں کے علاوہ جو آلات کے استعمال سے پیدا ہوتے ہیں ایک اور غلطی ہے جو مروروں کے مشاہدہ پر اثر رکھتی ہے اور غلطی کا باعث یہ ہے کہ بعض شخص تو ایسے چالاک اور ماہر ہوتے ہیں کہ جہاں گہنت کے آواز انکی کانوں میں پہنچے اور انہوں نے اسی وقت سارہ کی محل کو ساحت نظر میں دیکھ کر معلوم کر لیا۔

اور بعض شخص جو کم ماہر اور کم چالاک ہوتے ہیں انکی حساب میں فرق پڑ جاتا ہے۔

یہ فرق عموماً بہت قلیل ہوتا ہے اور اگر مشاہدوں کا واسطہ نکال لیا جادے تو ایک ہی شخص کے مشاہدہ میں کچھ فرق نہیں رہتا۔

صد گاہوں میں دستور ہے کہ تمام ہیت دان شخصوں کے مشاہدہ کا اندازہ کسی ایک ماہر

شخص کے مشاہدہ سے کرتی ہیں اور کسی ستارہ کا کسی تاریخ پر مرور کرنے کا وقت جو ایک شخص اور اور کوئی دوسرا شخص علیحدہ علیحدہ حاصل کرتے ہیں اور انکا اوسط لیکر اسکو مساوات ذاتی سے تعبیر کرتی ہیں۔

### دفعہ ۵۳ غلطی الساعۃ کا معلوم کرنا

دفعہ ۳۲ میں ہم یہ بیان کر چکے ہیں کہ گھنٹہ ایسا ہونا چاہیے کہ جب وقت راس محل نصف النہار مقامی پر مرور کرے تو اس وقت ساعت النجوم میں صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر ثانیہ وقت ہو اور اگر کسی ستارہ کے مرور نصف النہار کے وقت کو جو کہ ساعت النجوم سے معلوم ہو جائیگا رازو کے عبارت میں تعبیر کریں تو اس سے ستارہ کا صعود مستقیم معلوم ہو جائیگا۔

چونکہ یہ بات ناممکن ہے کہ ساعت النجوم ایک مدت تک صحیح رہے اور اس میں کسی طرح کی غلطی پیدا نہ ہو تو وقتاً فوقتاً اس غلطی اور اسکی مقدار کا معلوم کرنا ضروری ہے۔

اس مطلب کے لئے بعض ستاروں کا مشاہدہ کیا جاتا ہے جنکی صعود و مستقیم تقویم جہازی دہجری میں دی ہوئی ہوتی ہیں اور اسستاروں کو کوکب الساعت کہا کرتے ہیں۔

کسی معین مرور پر ان ستاروں میں سے کسی کے وقت مرور اور اسوقت میں جو صعود و مستقیم کے حساب سے نکالا جاوے گا ضرور فرق پڑے گا۔

اس فرق میں سے مشاہدہ کرنے والی کے مساوات ذاتی منہا کرنے کے بعد غلطی الساعۃ معلوم ہو جائیگی جو کسی کو کعب الساعت کے ذریعہ سے معلوم ہوئی ہے۔

بہت سے غلطیوں کی اوسط جو چند ستاروں کے مشاہدہ سے معلوم ہوئی ہے <sup>غلط</sup> اصلی



عظمیٰ الساعت کو تسیر کریگی۔ اور ان غلطی الساعتون کا نسق جو دو مقفی دنوں  
میں دریافت کیا تھے میں ساعت النجوم کی شرح کو تعبیر کریگا۔

### دفعہ ۴۵ دایرہ جداریہ

دایرہ جداریہ وہاں بنا ہوا ایک دایرہ ہوتا ہے جو کہ نصف اقطار غرضی کے ذریعہ  
سے ایک افقی اور عمودی محور کے ساتھ پیوستہ ہوتا ہے اور پھر دایرہ کے قاعدہ کا  
ہم مرکز ہوتا ہے اور ایک سنگی ستون یا دیوار (جس کے سبب سے اسکا نام جداریہ پڑ  
گیا ہے) پر قائم ہوتا ہے اس طرح دایرہ کی سطح ستون سنگی کے سطح کے متوازی ہوتی ہے اور  
قریب قریب اسکو مس کرتے ہے اور ستون سنگی کے سطح نصف النهار مقامی کے ساتھ

قریباً منطبق ہوتی ہے



محور کے افقی کرنے اور دائرہ کو نصف النهار کے سطح میں ہینک ہینک طور سے قائم کرنے کے لئے ستون سگی میں دو پیچ لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

اس دائرہ سے یہ غرض ہوتی ہے کہ اس سے سارو نکافا صمد سمت الراس سے اور فاصلہ قطب شمالی بوقت مرور نصف النهار معلوم ہو جاتا ہے۔

دائرہ بیرونی سطح کے طرف سے اُپر ہوا ہوتا ہے اور اس پر نہایت صحت کے ساتھ صفر سے ۶۰ درجوں تک نشان لگائی جاتی ہیں اور ہر ایک متقی درجوں کا درمیانی فاصلہ ۲۱ حصوں پر تقسیم ہوتا ہے یعنی پانچ پانچ دقیقوں کے فاصلہ پر نشان ہوتی ہیں۔ اور یہ درجوں کے نشان دائرہ کی سطح پر عمود وار ہوتی ہیں۔

دائرہ ہر ایک دور میں لگا ہوا ہوتا ہے اس طرح سے کہ اس کا خط نظر دائرہ کے سطح کے متوازی ہوتا ہے۔ جبکہ دور میں سمت الراس کے طرف سے لگا کر افق کے نقطہ شمالی کے طرف پہنچا جاوے تو ان درجوں میں جو ہر ایک حوزہ میں ظاہر کرتی ہے زیادتی ہو جاتی ہے۔ دو بین کے نقطہ ماسکہ میں آیا عمودی تار ہوتی ہیں اور ایک افقی تار اور علاوہ اسکے ایک مقیاس القلت کا افقی تار ہوتا ہے جو کہ ارتفاع میں حرکت کرتا ہے۔ مقیاس القلت کا سر ۱۰۰ مساوی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ دور میں دائرہ کے ساتھ مضبوطی کے ساتھ پیوستہ ہوتی ہے اس طرح سے کہ دائرہ کے ساتھ نصف النهار کے سطح میں چکر کھاتی ہیں۔ دور میں کے خط شمس کا محل صفر درجہ کے بالنسب خواہ کہیں ہو کچھ حرج نہیں دقت ہوتا۔ ستون سگی پر ایک سوئی ایسے جگہ لگا دی جاتی ہے کہ وہ دائرہ کے کنارہ پر

کسی ستارہ کی اس فاصلہ قطب شمالی کے درجوں اور قریب کے ۵۰ دقیقوں کے  
تقدار کو ظاہر کرتی ہے جو کہ راحت نظر میں ہوتا ہے اور جو کہ تار افقی تقصیف کرتا ہے  
دفعہ ۵۰ خور و بینوں کی ترتیب جسے درجی پڑے جاتی ہیں۔

ستون سنگین پر ۴ خور و بینوں لگائی جاتی ہیں اور سب کا رخ دایرہ کے درجہ دار کنارہ  
کے طرف ہوتا ہے۔ یہ خور و بین مساوی فاصلہ پر لگائی جاتی ہیں اور یہ خور و بین  
تین حصوں میں تقسیم کی جاتی ہیں اور ہر ایک جفت کے خور و بین ایک دوسری کے  
بالکل قطریہ مقابل ہوتے ہیں۔ اس طرح سے کہ ان کا مشترک خط نظر دایرہ کی مرکز  
گردشی میں سے گزرے اور اس سبب سے دایرہ کا درجہ دار کنارہ کا ہر ایک نقطہ  
جسکے وہ ہر ایک خور و بین کے آئینہ شبیہی کے اندر آتا جاویگا حتیٰ الامکان اس خور و  
بین سے یکساں فاصلہ پر ہو گیا۔

دفعہ ۶۰ دایرہ جباریہ کی درستگی

اگرچہ اس دور میں کے سطح شستی جو دایرہ پر لگے ہوئے ہے سطح نصف النہار میں ہونے  
چاہیے لیکن تاہم ہم یہ بات اس آئینہ اس قدر ضروری نہیں جہت کہ آئینہ المرور میں  
اور اس کا فاصلہ سمت الراسی جو نصف النہار کے ذریعہ سے پایا جاتا ہے اس فاصلہ  
سمت الراسی سے جو ایسی کسی سطح پر پایا جاوے جو نصف النہار سے بالکل منطبق نہ ہو  
لیکن اس کے قریب ہو جیت کم مختلف ہو گا۔

دایرہ جباریہ کی دور میں اور آئینہ المرور سے ایک وقت میں مشاہدات کرنے سے



اور ان مشاہدات کا مقابلہ کرنے سے یہ غلطی رفع ہو سکتی ہے۔

پہلے کے موڑنے سے جس سے محور میں عمودی حرکت پیدا ہوتی ہے دائرہ کا محور نقطہ حالت میں کر لیا جاتا ہے یہاں تک کہ سمت الراس کے پاس کا ستارہ دائرہ کی دور کے تار وسطی پر اسے وقت عبور کرتا ہے جبکہ آلہ المرور کے تار وسطی پر۔ اور دوسری سچ کے موڑنے سے محور کو نصف النهار پر عمودی حالت میں کر لیا جاتا ہے یہاں تک کہ افق کے پاس کا ستارہ دونوں آلوں کے تاروں کو وقت واحد میں عبور کرتا ہے۔  
اب ہم بیان کرتے ہیں کہ دائرہ جہدار یہ مین کسطح مشاہدے سے کئی جاتے ہیں۔

دفعہ ۷ سمت الراس اور سمت القدم میں تعلق

اس آلہ سے مشاہدہ کر نیکی پر غرض ہے کہ کسی ستارہ معین کا فاصلہ سمت الراس معلوم کیا جاوے اور یہ فاصلہ ان درجوں کا فرق ہوگا جو دائرہ سمت الراس اور ستارہ کی سمت کو تعبیر کرتی ہیں۔  
یعنی جبکہ دور میں کا رخ سمت الراس کی طرف ہو تو اس وقت دیکھنا چاہیے کہ دائرہ کتنی درجہ ظاہر کرتا ہے اور بعد میں ستارہ کی طرف رخ کر کے درجے معلوم کرنے چاہئیں۔  
ان دونوں کا فرق فاصلہ سمت الراس کو تعبیر کر گیا۔ اگر دور میں کو اس طرح لگا دوں کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی اور قائم افقی تار میں گزرنے والے سطح بالکل عمودی ہو تو اس حالت میں اگر آئینہ شبیہ اوپر کے طرف ہوگا تو نقطہ سمت الراس کے قریب معلوم ہوگے اور اگر آئینہ شبیہ اوپر کے طرف ہے تو سمت القدم کے

جبکہ دور میں سمت الراس کی جانب لگو ہو اور قطب شمالی میں گزرتی ہوئے سمت القدم

کے جانب پھیرے جاوے تو ہر ایک خوردبین کے اند کے نقیبی حصے بستی جاوے  
اسلئے سمت القدم کے قوت میں سے اوسکو تفریق کرنے سے فقط سمت الراس کی قوت  
معلوم ہو جاوے گی۔

دفعہ ۵۸ نقطہ سمت القدم کا معلوم کرنا۔  
طریقہ ذیل سے سمت القدم بہت آسانی سے معلوم ہو جاتا ہے۔ آلہ کی محور کی مرکز  
نیچے ایک بڑا پالہ پارہ پہاڑا رکھا جاتا ہے اور سجائی معمولی آئینہ کی ایک قسم کا آئینہ عینی  
حکوبون برگر صاحب کا آئینہ کہتے ہیں نصب کیا جاتا ہے اور دو برہن کے آئینہ شبہی  
کا رخ پارہ کے طرف کر دینے کو واسطے دو برہن کو حرکت دیجاتی ہے یہاں تک کہ عکس جو  
تار و نکا عکس ساحت نظر میں آجاتا ہے اور ایک مماسی سپرچ کے ذریعہ سے  
(جس سے آلہ کو زاوی حرکت دے سکتی ہیں) آلہ کو حرکت دیجاتی ہے یہاں تک کہ قائم  
افقی تار کا عکس تار کے ساتھ منطبق ہو جاتا ہے جبکہ یہ صورت ہوتی ہے تو تار  
اور آئینہ شبہی کے مرکز میں سے گزرنے والے سطح عمودی ہو جاتی ہے اب فقط یہ  
بات باقی رہے کہ اس سوئی کے ذریعہ سے جو دیوار یا ستون سنگین پر نصب کیجاتی  
ہے درجی اور پانچ منیٹوں کے تعداد معلوم کریں اور زیادہ صحت کو ساتھ مقیاس  
القلت کے قوتوں کا اوسط لیا جاوے۔

دفعہ ۵۹۔ کسی ستارہ کا فاصلہ سمت الراس معلوم کرنا۔  
اسطرح سے سمت القدم کے قوت معلوم کرنی اور ۸۰ تفریق کر نیکی بعد سمت الراس کی قوت معلوم  
ہو سکتی ہے

کسی ستارہ کی فاصلہ سمت الٰہی معلوم کرنے کے لئے دو بین سوئی کے ذریعہ سے اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کی طرف لگائی جاتی ہے تاکہ وہ ستارہ راحت نظر میں آجائے اور پھر ماسی کے ذریعہ سے افقی تار اسی سمت میں لایا جاتا ہے کہ وہ ستارہ کے تصنیف کرے پھر خور و سینو کی قرین ٹریجی جاتے ہیں اور باقی اس طرح کرنا چاہیے جیسا کہ نقطہ سمت القدم کے معلوم کرنے کی وقت کیا گیا تھا۔

سمت الٰہی کی قرین میں سے سمت القدم کے قرین ہیں ۸۰ درجہ کے حصے میں ہوتا ہے ستارہ قرین کو تقریب کرنا چاہیے اور باقی ماندہ اس ستارہ کا فاصلہ سمت الٰہی ہے۔ دفعہ ۶۰ نقطہ افقی کا معلوم کرنا۔

بعض اوقات نقطہ سمت القدم کے بجای نقطہ افقی کو معلوم کرتے ہیں اور یہ اس طرح ہوتا ہے کہ ایک ستارہ کے دو شاہدے لئے جاتے ہیں ایک بلا واسطہ دوسرا اس ستارہ کے عکس کا جو پارہ میں پڑتا ہے۔ خطشت خط افقی سے اوپر یا نیچے ایک زاویہ بناتا ہے جبکہ ستارہ یا ستارہ کے عکس کا شاہدہ کیا جاتا ہے تو ان قرینوں کا نصف مجموعہ اس وقت کے قرین ہو گے جبکہ خط شتی افقی ہے۔

دفعہ ۶۱ دائرۃ المور۔

دائرۃ المور میں ایک آلہ المور ہوتا ہے جس کے محور کے عمود وار ایک انجام پر ایک دائرہ لگا ہوا ہوتا ہے جس کو آلہ المور کا محور سہا رتا ہے اور وہ دائرہ اس محور



کے ساتھ اسکی گرد چکر کھا سکتا ہے۔

اس دائرہ اور اس آلہ کے اجتماع سے کسی ستارہ کا صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی کو سنی مشاہدہ کرنے والا ایک ہی وقت میں معلوم کر سکتا ہے دائرہ پر درجون کے نشان کئی جاتی ہیں۔ لیکن وہ دائرہ جداریہ کی مانند اس کے کنارہ پر افقی سطح میں نہیں ہوتی یعنی عمودی سطح میں ہوتے ہیں (اور وہ درجے دیات کے ایک حلقہ بنائے جاتے ہیں۔

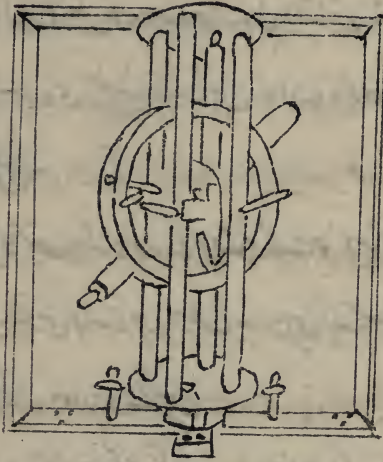
اور ان درجون کا منہ مرکز دائرہ کے طرف ہوتا ہے جو زمینوں کے جوڑی بھی جیسی دائرہ جداریہ میں لگائی جلتے ہیں اس طرح یہاں بھی ایک ستون پر لگائی جاتی ہیں اور انکی محور ثلثیہ عمود دار ہوتے ہیں۔

اس دائرہ کی متوازی اور اس کے محور کی دوسری انجام پر ایک اور درجہ دار دائرہ ہوتا ہے جو کہ اس آلہ کے ساتھ چکر کھاتا ہے اور ایک دو برین یا خور دین کے ذریعہ سے جو کہ دوسری ستون پر لگے ہوئی ہوتے ہے اس پچھلی دائرہ کے قرأت پڑھی جاتی ہے بدینہ عرض کہ آلہ المرور کو ایک معین فاصلہ قطب شمالی میں لگا دیں۔

اختلاف حرارت سے اس آلہ میں جو کچھ کمی و بیشی واقع ہوگے محسوس نہیں ہوگے۔  
دفعہ ۶۲ آلہ ارتفاع و سمت۔

یہ آلہ اس وقت کام آتا ہے جبکہ ایسی چیزوں کا مشاہدہ کرنا ہو جو کہ مشاہدہ کیوقت خط نصف النہار مقامی پر واقع نہوں اور اس کے ستارہ کا مشاہدہ ہر وقت اور

ہر عمل میں کر سکتے ہیں۔ اس لئے ان آلات کے نسبت جنہ خط نصف النہار قیامی کا  
مشاہدہ کر سکتے ہیں یہ آئینہ زیادہ کارآمد ہے۔



اس آلہ میں ایک اور درجہ دار عمودی دائرہ ہوتا ہے جس پر ایک دور بین پیوستہ ہوتی ہے  
اس دور بین کا محور گردش افقی ہوتا ہے (جو سیل میں ہوتا ہے اور دائرہ کے مرکز میں سے  
گزرتا ہے) اسکے انجماؤنر ڈیسکین ہوتے ہیں جو ستون پر رکھی ہوئی ہوتی ہیں غرض کہ دور بین  
معہ دائرہ کے جو اس سے پیوستہ ہوتی ہے سطح عمودی میں چکر کھا سکتے ہیں اور یہ  
ستون شکل ۲ خیمہ ڈیسکین لگی ہوئی ہوتے ہیں لکڑے کی اسطوانہ سے جو ڈنڈوں کا  
بنا ہوا ہوتا ہے ملحق ہوتے ہیں۔ اور یہ اسطوانہ چوبی دائرہ کے قطر عمودی کے  
گرد گردش کہا سکتا ہے۔ اس آلہ کو ایک سنگین ستون پر قائم کرتے ہیں۔

جسے اوپر کے رخ ایک افقی درجہ دار دائرہ جا ہوا ہوتا ہے اور اس دائرہ کا مرکز دائرہ  
عمودی کے قطر عمودی پر ہوتا ہے

اسطوانہ چوبی کی باہر کی طرف چار عمودی خور و بینین لگے ہوئی ہوتے ہیں جس کے ذریعہ سے  
افقی دائرہ کی درجن کی قسماً حاصل ہو سکتے۔ اور چار افقی خور و بینین ہوتے ہیں  
جس سے دائرہ عمودی کے درجے پر پڑی جاتی ہیں۔ دائرہ دن کے قطر اسطوانہ چوبی  
کے قطر سے کچھ بڑے ہوتی ہیں تاکہ ان کے درجہ جو کہ دائرہ دن کے سطح پر ہوتے ہیں غریب  
پڑی جاویں۔ دور میں کے قطر ماسک میں ایک چوکھٹہ لگا ہوا ہوتا ہے جس میں عمودی  
اور افقی تار ہوتے ہیں۔

دفعہ ۶۳ آکہ ارتفع و السمیت کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنا اور آلہ کے درست  
ہم اس آلہ کے ذریعہ سے دو قسم کے مشاہدے کر سکتے ہیں۔

(۱) یا تو ہم کو چاہیے کہ ساعت الخوم کے ذریعہ سے اوسط تار عمودی پر کوکب کے مرؤ  
کا وقت کو کبھی معلوم کر لیں اور افقی دائرہ کو پڑھ لیں اس ذریعہ سے ہم کو زاویہ سمیت  
اور وہ وقت کو کبھی جس کے ستارہ اوسط تار عمودی پر مرور کرتا ہے معلوم ہو جاوے گا  
(۲) یا ہم کو چاہیے کہ تار اوسط افقی پر کوکب کے مرور کی وقت کو معلوم کر لیں اور  
عمودی دائرہ کو پڑھ لیں جس کے ذریعہ سے ہم کو ... ستارہ کا ارتفع اور وہ  
وقت کو کبھی معلوم ہو جائیگا جیسے کہ وہ تار اوسط افقی پر مرور کرتا ہے۔

محرر افقی کا میلان افق کے ساتھ ایک شعریہ افق نما کے ذریعہ سے محقق معلوم



ہو جاتا ہے اگر اس آلہ کو اس طرح قائم کریں کہ اسکے پائے پر محور قائم ہوں جیسی کہ آلہ المود  
میں ہوتا ہے۔ محور عمودی کا میلان خط عمودی کے ساتھ ایک شرابی افق نما کو اسطو  
چوبی پر قائم کرنے اور اسطو انہ چوبی کو نہ اچکے دینے سے معلوم ہو سکتا ہے۔  
شرابی افق نما کے جانب کے حرکت سے محور عمودی کا میلان معلوم ہو سکتا ہے۔  
دفعہ ۶۴ آلہ استوائی۔

اس آلہ کا اصول کلیہ وہی ہے جو آلہ ارتفاع والست کا تھا لیکن ان دونوں میں بڑا  
فرق یہ ہے کہ آلہ ارتفاع والست میں محور عمودی ہوتا ہے اور اس آلہ میں زمین کے محور  
قطب کے سمت میں قائم کیا جاتا ہے اور اس آلہ میں اسکو محور قطبی یا محور راستہ کہتے ہیں  
اور اسلئے دائرہ افقی خط استوا کے متوازی ہوتا ہے اور اس دائرہ کو دائرہ الساعیہ کہتے  
ہیں اور وہ دائرہ جو آلہ ارتفاع والست کے دائرہ عمودی کے مطابق ہوتا ہے اس آلہ میں  
دائرہ نصف النہاری کہلاتا ہے اور وہ محور کے گرد دائرہ چکر کہلاتا ہے اور جو آلہ ارتفاع  
والست میں محور افقی کہلاتا ہے اس آلہ میں محور نہاری کہلاتا ہے۔

اگر آلہ کو محور کے گرد خواہ کسی زاویہ میں گھما دیں تو دور بین کا خط شست محور قطبی کے ساتھ  
تمام حزمین یکساں میلان کہیگا اور اس لئے آسمان پر قطب کے گرد دائرہ  
صغیرہ کا ایک حصہ بناویگا

اگر دائرہ کو اسی سمت میں حرکت دیں جس میں ستاروں کے روزانہ حرکت ہوتی ہے اور وہ حرکت یکساں ہو اور مقدار میں ایسے ہو کہ ایک یوم کو کہے میں ایک چکر پورا کرے اور دو بین اسطرح جابجائے کہ ابتدا میں ایک ستارہ معین جو ماحت نظر میں ہو تو وہ ستارہ ماحت نظرمیں ہو اور اصلی فائدہ آلاستوائی نکلیے ہے۔

دائرۃ الساعت کی حرکت جبکا ذکر اوپر کیا گیا ہے ایک کل کے ذریعہ سے دیجاتی ہے اور اسطرح سے مشاہدہ کرنے والا بغیر حرکت دینے آگے کسی جرم سماوی کے چاہے حقیر مشاہد ہی رات پر مین لے سکتا ہے۔ دائرۃ الساعۃ پر درجن کے نشان ہوتے ہیں اور ان نشانوں کے ذریعہ سے وہ زاویہ جو دائرہ نصف النہاری محور قطبی کے گرد بنا ہوا ہے معلوم ہو سکتا ہے اور یہہہ دائرہ نصف النہاری دو بین کے خلاشت مین سے گزرتا ہے

اور دائرہ نصف النہار پر درجون کے نشان کئی جاتی ہیں تاکہ اول کے ذریعہ سے کسی ستارہ کا فاصلہ قطب شمالی جو کہ ساحت نظر کے مرکز میں واقع ہو معلوم ہو جاوے دائرہ الساعہ کو عموداً گھنٹوں منٹوں ثانیوں پر سیٹی درجون دقیقوں ثانیوں تک حکم کرتے ہیں یعنی ۲۴ کے موافق ۲۴ گھنٹہ اور ایک گھنٹہ مطابق ۵ اکے۔ اور دو نو دائرہ سے محوروں کے گرد درجون پر عمود وار ہوتے ہیں حرکت کر سکتے ہیں اور ان دائروں کے درجہ حوزہ میں نہائی قائم یا الگ و غیر کے ذریعہ سے پڑھی جاسکتے ہیں۔

دوربین کے نقطہ ماسک عظم میں ایک چوکھٹہ ہوتا ہے جس میں کئی تار تو ایسے جو نصف النہاری دائرہ کے متوازی ہوتے ہیں اور دوتا ایسے ہوتے ہیں جو ان تاروں کے عمود وار ہوتے اور دائرہ الساعہ کے متوازی۔

اور یہ کچھ اور تاروں کو مقیاس الوقت کے ذریعہ سے حرکت دیا جاسکتی ہے اور اس مقیاس الوقت کے دوسری ہوتے ہیں ہر ایک ہر ایک تار کو حرکت دینا ہے۔

دفعہ ۶۵ آلہ استوائی کا استعمال۔ مشاہدات تفریقی  
 آلہ استوائی اس وقت استعمال کیا جاتا ہے جبکہ ایک وقت میں کئی مشاہدے کر تو ہوں مثلاً ذوزنبتہ کے لئے اس کے کئی مشاہدے کرنے ضروری ہیں جب تک کہ وہ نظر آتا ہے اور آلہ استوائی سے ہم یہ کام لے سکتے ہیں۔

چونکہ کامل عمودیت نہ ہونے کے ایک طرح کے غیر استقامتی پیدا ہو جاتے ہیں اسلئے فاصلہ قطب شمالی کو بلا واسطہ مشاہدے جو اس آلہ کے ذریعہ سے کئی جاتے ہیں بہ نسبت ان بدو



کے جو آلات نصف النہاری سے کٹو جاتے ہیں کم اعتسار کے لائق ہوتے ہیں۔ اسلئے  
 اللہ استوائی کو مشابہت تفریق کے لیس زمین استعمال کرتے ہیں یہ کہہ کر دوائیے اجرام کا جو حوت  
 نظرمین ہوں صعود و سقیم اور فاصلہ قطب شمالی مشاہدہ کرنے کے لئے اور انکا فرق نکالنے کے  
 استعمال کیا جاتا ہے۔

اس طرح مقیاس القوت کے سچے ہمان تاروں کو حرکت دیکھتے ہیں جو کہ دائرہ الساعہ کی  
 متوازی ہیں اور حرکت اس وقت تک دینے چاہیئے جب تک کہ وہ کمی سیارہ یا آفتاب کو دونو  
 طرف مس کریں مقیاس القوت کے چکر دن کے فداد سے جو کہ تاروں کو اس حالت سے  
 حالت انقلاب میں لانے کے لئے ضروری ہیں ہم اس حجم کا قطر زاوی معلوم کر سکتے ہیں۔  
 ستارہ ذوزنب کے مشاہدہ کرنے کے وقت اسکا مقابلہ کمی قریب کے ثابتہ سے کر سکتے ہیں۔  
 فرض کرو کہ اس ثابتہ کا صحیح مقام معلوم ہے تو ہم مشاہدوں کے سلسلہ سے ذوزنب کے حرکت  
 کو بلحاظ اس ثابتہ کے معلوم کر سکتے ہیں اور طریق ذوزنب کا اس وقت مشاہدہ کے درمیان  
 معلوم ہو جاتا ہے۔

دفعہ ۶۶۔ اللہ استوائی کے درستگی کے شرائط

اگر آلہ استوائی بالکل درست ہو گا تو شرائط مندرجہ ذیل پورے ہو جائیں گے۔

(۱) اسکا محور قطبی نصف النہار مقامی میں ہونا چاہیئے۔

(۲) محور قطبی کا میدان افق کے ساتھ مقام مشاہدہ کے عرض کے برابر ہونا چاہیئے۔

(۳) دائرہ نصف النہاری کا محور گرڈ ٹی جبکہ محور نصف النہاری کہتے ہیں محور قطبی پر عمود ہونا

چاہیے۔

(۵) جبکہ دور بین کے خط شست کا رخ قطب کی طرف ہو تو دائرہ نصف البہاری کی قراءت صفر ہونے چاہیے۔

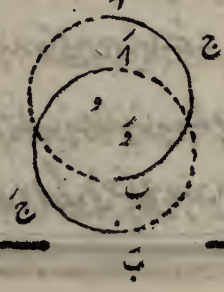
(۶) جبکہ دائرہ نصف البہاری نصف البہار مقامی کے متوازی ہو یعنی محور نصف البہاری اُفق ہو تو دائرہ الساقیہ کے قراءت صفر گنہٹ ہونے چاہیے۔

دفعہ ۲۶ مقیاس الشمس

یہ آدھ حقیقت ایک آدھ استوائی ہوتا ہے جس میں ایک آئینہ شبیبی لگا ہوا ہوتا ہے اور اس آئینہ کو ایک سطح جو اسکے مرکز مرئی اور دور بین کے محور مرئی میں سے ہو کر گزرتی ہے دوساوی چھون میں تقسیم کرتی ہے۔ اور بھی دو حصے ایک ترکیب سے اس طرح سے پیوستہ ہوتی ہیں کہ اوپر اور نیچے مرکز اسکے تین اس طرح سے کہ انکی قطر ایک دوسری کو مس کرین اور جبکہ دو نور مرکز نصف دائروں کے منطبق ہو جاویں تو ایک پورا آئینہ شبیبی بن جاتا ہے جس میں ستارہ کی فقط ایک شبیبہ نظر آوے گی۔

اور جبکہ مرکز علیحدہ کئی جاتے ہیں تو ہر ایک نصف پر ستارہ کے شبیبہ پیدا ہوگی اسی جگہ پر جہانکہ وہ شبیبہ اس وقت پیدا ہوتی جبکہ آئینہ شبیبی پورا ہوتا اور اس تمام آئینہ کا مرکز اسی جگہ پر ہوتا

جہاں کہ نصف کا مرکز اب واقع ہے



فرض کرو کہ واور نصف دایرون ارج ب اور ارج ب کی مرکز ہیں۔

اور فرض کرو کہ ہر ایک نصف دایرہ خطوط منقطع سے پورا کیا گیا ہے تو ستارہ کے تصویرین جو دونوں نصف کروں پر پیدا ہو گئے واور سے یکساں فاصلہ پر ہو گئے اور ان خطوط پر ہو گئی جو واور میں سے ستارہ کی سمت میں کھینچے جاویں۔ اس لئے اعمین سے ہر ایک ایک دوسری سے فاصلہ واور پر اس خط میں جو واور کے متوازی دور میں کے نقطہ ماسک اعظم میں ہی ہوگی۔ اس سچ سے لگاؤا جسکے وسیلے نصف دایرے جدا کئی جاتے ہیں ایک درجہ دار سرسے جسکو ایک سوئی کے ذریعے پرستی میں جیسا کہ معمولی مقیاس الفلت میں ہوا کرتا ہے آئینہ شبیہ کو اسکے اپنے سطح میں حرکت دینے سے اب چکر کھلنے سے کسی محل مطلوبین آ سکتا ہے۔

مقیاس الفلت کی قزاق کی قیمت زاویہ کی عبارت میں دریافت کرنے کے لئے دور میں کا رخ کسی ستارہ معلوم کی جانب کر دیا جاتا ہے اور آئینہ شبیہ کو پھیر دیتی ہیں تاکہ اب ستارہ کے روزانہ حرکت کے ساتھ منطبق ہو جاوے اور اگر مقیاس الفلت کے سر کو چکر دین تو اس سے آئینہ شبیہ کے نصف دایرے جدی جدی ہو جاویں گے اور ستارہ کی دو تصویریں پیدا ہو گئے۔ ان دو تصویروں کے اوقات مردو ایک تار پر جو اب کی عمود وار ہو دیکھنے چاہئیں۔

ان وقتوں کا فرق اس وقت کے برابر ہے جو کہ ستارہ کو ایک ایسے زاویہ کے طے کرنے میں لگتا ہے جو کہ اس زاویہ کے برابر ہوتا ہے جو کہ ان نصف دایروں میں سے کسی کے مرکز میں ایک خط نقطہ ماسک میں گزرنے والا دیکے مساوی بنا تا ہے پیدا ہوتا ہے اور وہ زاویہ ہی جو کہ ستارہ وقت معین میں حرکت روزانہ طے کرتا ہے معلوم ہے اور اس لئے وہ کی قیمت زاویہ کی عبارت میں معلوم ہو گئی



اسے پچ کے ہر ایک چکر یا چکر کی کسی کسر کے باعث شبیہوں کے درمیان جھد جدا ہی ہوتی جاوے گی  
اسکی قیمت زاویہ کی عبارت میں معلوم ہو سکتی ہے۔

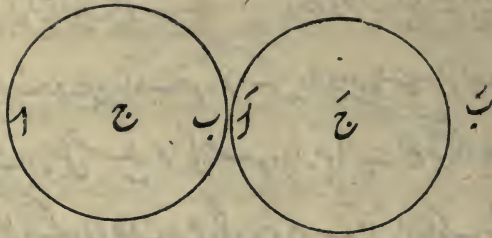
دفعہ ۶۸ مقیاس الشمس کے ساتھ ستاروں کی مشاہدہ سے کئے گئے تخیل۔ فرض کرو کہ دو ستاروں  
کے درمیان جو کہ پاس پاس واقع ہیں فاصلہ زاویہ معلوم کرنا ہے۔ اب کو ایسے  
محل میں لاؤ کہ وہ خط ک ک کے منطبق ہو جائے اور آئینہ شبیہی کے نصف دایروں کو ایسے  
ترتیب کے ساتھ جماؤ کہ ہر ایک ستارہ کے ایک ہی تصویر پیدا ہو اور پھر مقیاس القلت کے پیچ کو  
مڑو و تا کہ ہر ایک ستارہ فاصلہ ک ک کو طے کر لے۔

چونکہ ستارہ کے حرکت اب کی متوازی ہے اسلئے ستارہ کے حرکت ک ک کے سمت میں ہو کے اور  
اس سبب سے ایک سیارہ کی وہ شبیہ جو دپر ہے دوسری ستارہ کے اس شبیہ سے جو دپر ہے منطبق  
ہو جاوے گی اور جب تک ایسے صورت پیدا نہ ہو تک پیچ کو مڑو تے رہو۔

بقیاس القلت کے درجوں سے ستاروں کا درمیانی فاصلہ مطلوبہ معلوم ہو جائیگا۔

اس آگے سیارات اور آفتاب کے قطروں کو پنے میں استعمال کرتے ہیں اور اسی باعث سے اس  
کو مقیاس الشمس کہتے ہیں۔

خط  
دفعہ ۶۹ اگر آفتاب کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسکے قسہ ص کے ہر ایک نقطہ کے دو شبیہیں و  
کے متوازی خط میں پڑینگے اور ہر ایک جفت تقاطع کے درمیان کا فاصلہ و کے برابر ہوگا۔ اسلئے  
آئینہ شبیہی کے تمام قسہ دو نصفوں کے جدا ہو جانے سے و میں سے ہو کر خط و کے متوازی  
کے سمت میں حرکت کر گئی۔ اگر مقیاس القلت کے قرات اس وقت لے جاوے جبکہ تصویریں



ایک دوسرے کو پس کرین جیسیکہ ب اور ا میں اور چپ کو مڑو ردیا جاوے تاکہ وہ  
 تصویر میں دوسری طرف سے مس کرین جیسیکہ ۱ اور ب میں تو دونوں مجموعہ میں  
 کا فرق اس حرکت کے مطابق ہو گا جو کہ ایک مرکز دوسری مرکز کی بالنسبت دو چند  
 ج ج کے برابر کر گیا جو مرکز دن کے درمیان کا فاصلہ ہے جبکہ تصویر میں ایک دوسرے  
 کو مس کرین یعنی دو چند قطر آفتاب کے اس لئے اس فرق کا نصف آفتاب کی قطر اسی  
 دفعہ ۷ قطعہ دایرہ سستی

یہ آلہ کئی شکل کا ہوتا ہے اور ان اشیاء یا اجرام کی فاصلہ نامی سمت الراس کی فرق  
 صحیح طور پر پاتے کام میں آتا ہے جو نقطہ سمت الراس کے بہت نزدیک واقع ہوتے  
 ہیں ہم ان میں سے فقط اس شکل کا ذکر کرتے ہیں جو ب سے زیادہ سادہ ہے

یہ کہ ایک لمبی دور میں کا بنا ہوا ہوتا ہے جو کہ ایک محور افقی کی گرد گہومنی ہے اور یہ محور افقی آئینہ شیشی کے بہت نزدیک واقع ہوتا ہے۔

دور میں کا آئینہ کے طرف کا مسراقرب قریب آئینہ شیشی کے عمود وار نیچے ہوتا اور دور میں اپنے محور کی گرد ایک چوڑے سے زاویہ میں دونوں طرف گہم سکتے ہیں۔

آئینہ عینی کبیرف دور میں پر ایک چوڑا قوس دار دائرہ جسکا مرکز نقطہ دائرہ کے محور پر ہوتا ہے اور جسکی سطح محور کی عمود وار ہوتی ہے لگا ہوا اور اس قوس پر اسکی نقطہ وسطی کے دونوں طرف درجی لگی ہوئی ہوتے ہیں اور ایک شاقول جو کہ محور کے کسی نقطہ سے لٹکا ہوا ہوتا ہے قوس درجہ دار کے سامنی سے ہو کر گذرتا ہے شاقول کے نیچے ایک خوردبین ہوتا ہے جسکا محور مرئی دور میں کے محور روشنی کے متوازی ہوتا ہے جسکی وسیلہ سے قوس کے درجہ اس نقطہ پر جہاں کہ شاقول اسکی سامنی سے ہو کر گذرتا ہے پڑھائی دفعہ ۱۷ میڈلی صاحب کا اصطراب سدسی۔

ایک اوزار ہوتا ہے جسکا استعمال رصد گاہوں میں نہیں کیا جاتا ہے لیکن وہ جہاز بہت کام دیتا ہے اسلئے ہمیں اسکا ذکر کرنا ضروری ہے۔

یہ کہ ایک اصول پر جسکو علم المرایا میں ثابت کیا گیا ہے مبنی ہے۔

اور وہ اصول یہ ہے کہ جب کہ روشنی کی شعاع کا عکس دو آئینوں پر پڑتا ہے تو زاویہ انحراف آئینوں کے درمیان کے زاویوں سے دو چند ہوتا ہے۔

یہ مسئلہ میڈلی صاحب کی سدسی اصطراب کی ہے۔





دفعہ ایک درجہ دار دائرہ کے محیط کا ایک حصہ ہے اور محیط کے  $\frac{1}{4}$  حصہ پر درجہ لگی ہوئے  
 ہوتی ہیں (لیکن یہ ضرور سنیں کہ  $\frac{1}{4}$  ہی ہو بعض وقت ربع یعنی  $\frac{1}{4}$  ہی ہوتا ہے اور بعض  
 وقت زیادہ) ۱ سی ایک متحرک نصف قطر دائرہ ہوتا ہے جبکہ ساتھ ایک سری پر  
 لگا ہوا آئینہ ہوتا ہے جسکی سطح چاندی کی قلعی ہوتی ہے اور دوسری سری پر زینر (یعنی  
 سوئی) ہوتا ہے اور یہ دونوں نصف قطر کے ساتھ حرکت کرتی ہیں۔ ب ایک اور شیشہ  
 ہے جسکی نصف سطح چاندی کے قلعی ہوتی اور جو ایسے موقع سے جما ہوا ہے کہ جب زینر  
 کی قزاق صفر ہوتی ہے تو ۱ اور ب آئینوں کی سطوح متوازی ہوتی ہیں ج ایک چھوٹی  
 سے دور بین ہے جو آلہ سے پیوستہ ہے اور اس ترکیب سے رکھی ہوئی ہے کہ لگا  
 محو آئینہ ب کی قلعی دار اور غیر قلعی دار حصوں کے خط فاصل میں سے گزرتا ہے۔ دو

س اور س کے درمیان کے خط کے مقابل کا زاویہ معلوم کرنے کے لئے آلہ کو ایسے محل میں رکھو اور قابل الحکمت نصف قطر کو اسطرح جماؤ کہ س کے شکل جو عکس سے دونوں آئینوں میں دکھلائی دیکھی س کے شکل سے منطبق ہو جاوے تو دونوں اجرام درمیانی زاویہ آئینوں کی درمیانی زاویہ سے دو چند ہو گا یا ور نیز کی سوئی اور آلہ کے صفر درجہ کے درمیان جو حصہ قوس کا واقعہ ہے اوس سے دو چند کیونکہ جب آئینی متوازی ہوتی ہیں تو نیز کے قوت صفر درجہ ہوتی ہے اسلئے اگر ہم قوس دف پر اسطرح سے درجہ شمار کریں کہ ہر ایک درجہ قوس کا قوس کے دو درجوں برابر بچھا جاوے تو ور نیز کی قوت زاویہ مطلوبہ ہو گا اس آلہ کے ذریعہ سے دو اجرام کے درمیان کا فاصلہ زاوی جہاز رانی کے مطالب کے واسطے ٹھیک ٹھیک معلوم ہو سکتا ہے اور جرم سماوی کا ارتقاع بھی معلوم ہو سکتا ہے اگر آلہ کو اسطرح رکھیں کہ اسکی سطح عمودی ہو اور نصف قطری کو اسطرح حرکت دیکر ایسی محل میں قائم کریں کہ جرم کے شکل منعکسہ افق کو چھوتی ہوئی جاوے۔

بعض اوقات عمل میں ایسا ہو گا کہ ور نیز کی قراءت صفر درجہ ہوگی جبکہ آئینی متوازی ہو گئی تو اسوقت جو ور نیز کی قراءت ہوگی اسکو غلطی کہتے ہیں۔ یہ غلطی ور نیز کی اس قوت کی لینے سے معلوم ہو سکتی ہے جبکہ کسی اور جرم کی شکل 1 اور ب میں عکس ڈالنے کے بعد اس شکل سے منطبق ہو جاوے جو بلا واسطت دیکھے جاوے

## باب سوم

اجرام سماوی کی محل خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کرنی کا طریقہ  
دفعہ ۷۲۔ اصول طریقہ۔

ہم باب اول میں بیان کر چکی ہیں کہ آفتاب یا قمر یا کسی ستارہ کے محل ثوابت کے درمیان  
و قافو قفا مقابلہ کرنے سے اسکی ظاہری حرکت معلوم کر سکتے ہیں۔ اسبطرحے اگر ثوابت اور  
سیارات کی محل کرد سماوی کے خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کریں تو وہی نتیجہ حاصل  
ہوگا۔ اگر کچھ سطوح اور نقاط ایسے ہیں کہ ثوابت کے محل انکے بالنسبت کہیں نہیں بدلتے تو نقاط  
اور سطوح کے سمتیں ہی غیر متبدل ہونگے اور اگر بدلتے رہتے ہیں تو انکی بالنسبت ثوابت کے محلوں کو اختلاف  
سے انکی حرکات کی مقدار معلوم ہو جاوے گی۔

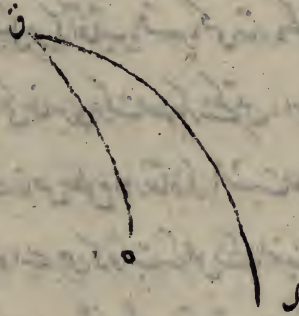
یہ حرکتیں اگر ہوں تو مجرا و دیگر چارہاں اور بعد ازان اور عالم جرم محل سطوح اور نقاط کی اصلی محلوں کے  
بالنسبت معلوم ہو سکتے ہیں اور ان اجرام کی حرکت جبکی محل غیر متبدل نہیں ہیں ان اصلی محلوں کی بالنسبت  
معلوم ہو سکتے ہیں۔

یہ طریقہ ہے جس سے اجرام سماوی کی حرکات عمداً معلوم ہو سکتے ہیں۔ اب ہم بتا دیں گی کہ  
اجرام کے محل سطوح اور نقاط کے بالنسبت کس طرح معلوم ہوتے ہیں۔

اور ایک سطح اور ایک نقطہ کی بالنسبت جو محل معلوم ہوتا ہے اس سے دوسری نقطہ اور دوسری  
سطح کے بالنسبت کس طرح معلوم کر لیتے ہیں۔



دفعہ ۳۷ کسی جسم سماوی کا محل کسی ایک نقطہ اور کسی ایک دائرہ عظیمہ کی بانہست  
معلوم کرنا۔



فرض کرو کہ ق ایک معلومہ نقطہ ثابت کرہ سماوی پر ہے اور ق ہ ایک معلومہ ثابتہ  
دائرہ کا قوس ہے تو اگر ک ق جو نقطہ ق سے فاصلہ زاویہ کے اور زاویہ ک ق ہ جو کہ  
سطح ک ق سطح ق ہ سے بناتی ہے معلوم ہو تو ک کا محل معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۳۸ کسی جسم کا محل معلوم ہو سکتا ہے جبکہ اس کا فاصلہ قطب شمالی اور صعود مستقیم  
معلوم ہو۔

اگر ق قطب شمالی ہو اور ق ہ نقطہ اس محل میں سے گزرے تو ک ق فاصلہ قطب  
شمالی ہے اور زاویہ ک ق ہ ستارہ کا صعود مستقیم ہے۔

دفعہ ۷ قطب کے محل کا مقرر کرنا اور کسی جسم کا فاصلہ قطب شمالی معلوم کرنا۔  
 قطب شمالی کے محل مقرر کرنے کے لئے ضرور۔ کہ مقام شاہدہ کے نصف النهار کا محل اور نقطہ  
 سمت الاراس کا محل معلوم ہو اور سق متمم العرض کی مقدار معلوم ہو۔

نصف النهار کا محل ستارہ قطبی سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ ایک دو بین بہ کہ محور افقی کے گرد گھوم سکتی  
 ہے ایسے طرح رکھے جاوے کہ ستارہ قطبی ساحت نظر میں رہے۔

مردات اعلیٰ اور ادنیٰ کا شاہدہ کیا گنجی تو وقت کو کبھی معلوم ہو گیا۔ فرض کرو کہ اعلیٰ مردہ کے بعد ادنیٰ  
 مردہ ۲۲ گھنٹہ سے کم ہیں تو سطح شستی قطب شمالی کے بائیں ہاتھ کے طرف ہو گئے تو یہ چاہیے کہ محور  
 افقی کو بدل دیوین اور شاہدہ کا تکرار کریں۔ اسی طرح حسبہ بار عمل کرنے کے بعد سطح شستی کو  
 سطح نصف النهار میں بخوبی لاسکتے ہیں اور اگر کچھ انحراف یا فرق ہوگا تو مردات اعلیٰ و ادنیٰ  
 کے فرق سے معلوم ہو جاوے گا۔

اور سمت الاراس کے محل دریافت کر لینا طریقہ باب دوم میں بیان کر چکے ہیں اب رہا متمم العرض  
 کا معلوم کرنا وہ اس طرح ہو سکتا ہے کہ مقام شاہدہ کا عرض ارتفاع قطبی کے برابر ہوتا ہے (دفعہ ۱)  
 اور یہ ارتفاع قطبی کسی ستارہ ابدیہ الظہور کے دو نقاط مردہ پر کے ارتفاعوں کے نصف  
 مجموعہ کے برابر ہوتا ہے (باب ۱۰)

اس لئے سق متمم العرض ستارہ ابدیہ الظہور کو ایک دائرہ نصف النهار کے ذریعہ سے  
 شاہدہ کرنے سے معلوم ہو سکتا ہے۔ اور ہم اس طرح نصف النهار کے محلوں کو معلوم  
 کر سکتے ہیں سق قطب کے قراءت کو کو کب کے قراءت سے منہا کرنے کے بعد ستارہ کا فاصلہ

قطب شمالی معلوم ہو سکتا ہے۔

واقعہ ۶ نقطہ راس المحل کے محل کا دریافت کرنا اور کسی جسم کے صعود و مستقیم کا معلوم کرنا  
صعود و مستقیم کے دریافت کرنے کے لئے ضرور ہے کہ اس نصف النہار کا محل جو نقطہ راس المحل  
میں سے گذرتا ہے معلوم ہو جاوے۔

جبکہ نقطہ راس المحل نصف النہار مقامی پر ہو تو ساعت النجوم میں صفر گنہہ صفر نہ صفر سکینڈ وقت  
ہونا چاہیے اور اس میں سے گذرنے والا نصف النہار جزاویہ نصف النہار مقامی سے بناتا ہے وہ ہر وقت  
معلوم ہو سکتا ہے اگر وقت کو کبھی صحیح صحیح معلوم ہو (واقعہ ۳۳)

اسے نقطہ راس المحل کے مفروضہ سے وہی مطلب ہے جو ساعت النجوم کے غلطی معلوم کرنے سے  
ہے یعنی اس وقت کے دریافت کرنے سے جو صحیح معلوم تھا ہرگز نہیں جبکہ نقطہ راس المحل نصف  
النہار مقامی پر ہو۔

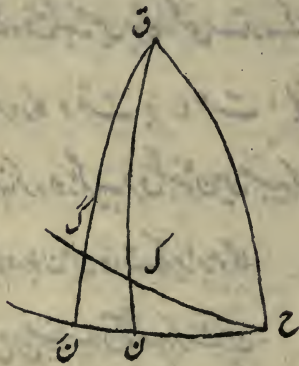
جبکہ آفتاب کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک ہوتا ہے تو اس کے فاصلہ قطب شمالی میں تبدیلی زیادہ تر  
محسوس ہوتی ہے نسبت آفتاب کے دو قطبوں کے۔

اور اس سے اس وقت جبکہ آفتاب کا میل کو کبھی بالکل صدم ہو جاوے اور اس وقت شاید ہی کسی  
باوین تو کسی دو فاصلہ ہی قطب شمالی کے درمیان محسوس فاصلہ ہوگا اور چنانچہ مشاہدہ  
کے غلطی اس قدر زیادہ نہیں رکھ سکتے جیسا کہ طریق الشمس کے کسی اور حصہ پر مشاہدہ کرنے کے وقت  
رکھتے ہیں اور اس لئے کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک مشاہدہ کرنا طریق الشمس اور خط استوا کے نقطہ  
تقاطع کے محل دریافت کرنے کے لئے نہایت مفید ہوتا ہے۔



فرض کرو کہ آفتاب کے مشاہدے اس وقت کئی جاوین جبکہ وہ نقطہ اس محل میں سے گذرتا ہے  
تو آفتاب اور اور ایک ثابتہ کے مروجہ قوتوں (جو ساعت النجوم سے ظاہر ہونگے) کے درمیان کا فرق  
آفتاب اور کوکب کے صعود و ستقیم کے درمیان کے فرق کو تعبیر کر گیا۔ اور یہ فرق آفتاب کے  
حرکت کے باعث روز بروز بدلتا جاوے گا۔

دو متواتر دنوں کے مشاہدوں میں جو فرق ہو گا اس سے اس وقت کے درمیان جو آفتاب کی حرکت  
ہو گی معلوم ہو جاوے گی۔ آفتاب کا فاصلہ شمالی دائرۃ المروج کے ذریعہ سے ہر ایک مشاہدہ میں  
معلوم ہو سکتا ہے اور صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی سے نقطہ اس محل کا محل معلوم ہو سکتا ہے



المحل

شکل بالا میں فرض کرو کہ کج طریقہ الشمس کے قوس ہے جو کہ خط استوا سے نقطہ اس

پر ملتی ہے۔ اور فرض کرو کہ ق ک ن اور ق ک ن نصف النہاری دائرے میں جو کہ  
آفتاب کی مرکز میں سے دو مستقیم دونوں میں گزرتے ہیں تو صعود مستقیم حرکت جو ہمنے اور دریافت  
کی تھی۔ زاویہ ن ق ک یعنی قوس ن ن ہے۔

اور میل ہائی کو کبھی ن ک اور ن ک فاصلہ قطب شمالی کو ۹۰ میں سے تفریق کرنے سے معلوم ہو  
سکتے ہیں تو اسطر حے ن ن اور ن ک معلوم ہو گئے تو مثلث کروی کے قاعدہ کے بموجب اس سطح کا  
محل جو کہ کرہ کے مرکز میں سے گزرتی ہے اور خط ک ک معلوم ہو سکتے ہیں اور مثلث کروی ح  
ک ن کے تمام حصے معلوم ہو سکتے ہیں اور اسطر حے ح ن کو دریافت کر سکتے ہیں جو کہ آفتاب  
کا صعود مستقیم اس وقت ہے جبکہ آفتاب ک پر ہے اس صعود مستقیم اور اس صعود مستقیم کے دریا  
جو کہ ساعت الجھوم سے معلوم ہوتا ہے جو فرق ہو گا وہ گہنٹھ کے غلطی ہوگی یعنی وہ وقت  
جو کہ نقطہ اس اھل کے مرور کے وقت گہنٹھ میں ہو گا۔ کسی ستارہ کے صعود مستقیم دریافت کرنے  
کے لئے نقطہ اس اھل کے مرور کا وقت جو ساعت الجھوم سے معلوم ہو  
ستارہ کے وقت مرور سے مہار کو اور اگر یہ فرق گہنٹھوں میں تعبیر کیا جاوے اور ت گہنٹھوں  
کے برابر ہو تو صعود مستقیم درجن میں ہا ت کے برابر ہو گا۔  
اس شکل سے ہم زاویہ ک ح ن یعنی میلان کو معلوم کر سکتے ہیں۔

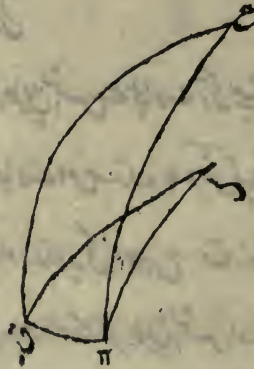
معلوم ہو گا ان مشاہدوں سے نقطہ اس اھل کا محل قریب قریب دریافت ہوتا ہے لیکن ہم مشاہدوں  
سلسلہ سے اس غلطی کو رفع کر سکتے ہیں اور اوسط وغیرہ لینے سے صحت حاصل کر سکتے ہیں۔

دفعہ ۷۷۔ نقطہ اس اھل کے حرکت کا ثبوت۔

اگر مختلف سالوں میں ان صعود و ثقیم کا جو کہ قاطع اعتدال کے محلوں کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتے  
 ہیں متقابل کریں تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک صعود و ثقیم ہر ایک سال ہوتا ہوا زیادہ ہوتا جاتا ہے اسلئے  
 فقط راس الحمل کا محل (دفعہ ۷۲۱۸) مستقل نہیں ہے بلکہ اس کے حرکت ستاروں میں حرکت کر رہے  
 ہیں یعنی آفتاب کے حرکت کے سمت کے مخالف اسلئے آفتاب اعتدال ربیعی میں سے ہر سال  
 سے پہلے گنت تہے جبکہ وہ اس الحمل کے قائم ہونے کے صورت میں گزرنا۔ اس حرکت کو مبادرت  
 اعتدالین کہتے ہیں اور اسکا ذکر باب ششم میں کرینگے۔

دفعہ ۸ کسی کو کب کا محل طریقی الشمس کے قطب اور ایک دائرہ عظیمہ کے بالنسبت جو اس  
 قطب اور نقطہ راس الحمل کو ملاتا ہے معلوم کرنا۔

اگر کسی کو کب کے محل خط استوا کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم ہو تو اسکا  
 محل طریقی الشمس کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم کر سکتے ہیں۔





فرض کرو کہ ق خط استواء کا قطب ہے اور  $\pi$  طریق الشمس کا ح ق اور  $\pi$  کو ملاؤ  
چونکہ دو قوس طوح میں ہے جسکی قطب ق اور  $\pi$  ہیں اسلئے ق و  $\pi$  ح دو نو ایک ایک  
ربع اسلئے ح دایرہ عظیمہ ق  $\pi$  کا قطب ہے۔

فرض کرو کہ ک ستارہ ہے ک ق اور ک  $\pi$  کو وصل کرو تو ستارہ کا صعود مستقیم زاویہ ک  
ق ح ہے جو کہ زاویہ ک ق  $\pi$  کا متم ہے اور فاصلہ قطب شمالی ک ق اور میلان ق  
 $\pi$  معلوم ہیں اور یہ قوس  $\pi$  ک کے ہے۔ اسطر حے مثلث کروی  $\pi$  ق ک میں  $\pi$  ق  
اور ق ک اور زاویہ  $\pi$  ق ک معلوم ہیں۔ اسلئے مثلث کے باقی اجزاء معلوم ہو سکتے ہیں۔

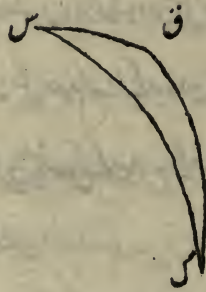
اور ک اور زاویہ ک  $\pi$  ق معلوم ہو سکتے ہیں زاویہ ق  $\pi$  ح زاویہ قائمہ ہے اسلئے زاویہ ک  
 $\pi$  ح بھی معلوم ہو گیا۔ اسطر حے جبکہ ک کا محل ق اور ق ح کے بالنسبت معلوم ہو تو ہم ک  
اور ک  $\pi$  ح کو دریافت کر سکتے ہیں جنسے اسکا محل  $\pi$  اور  $\pi$  ح کے بالنسبت معلوم ہو جاوے گا

دفعہ ۷۹ ستارہ کا عرض اور طول

اگر ک کو یہاں تک بڑھاؤں کہ وہ طریق الشمس سے مجاویے تو ک یعنی کو کب کا طریق الشمس  
سے فاصلہ زاوی جو کہ اسطر پر پا جاوے اس ستارہ کا عرض کہلاتا ہے اور ک جو کہ  
اسکا متم ہے متم العرض کہلاتا ہے اور زاویہ ک  $\pi$  ح ستارہ کا طول کہلاتا ہے۔  
ستارہ کے متم العرض اور اسکے طول سے اسکا محل طریق الشمس اور نقطہ راس المحل کے بالنسبت  
معلوم ہو جاتا ہے جیسا کہ خط استواء اور نقطہ راس المحل کے بالنسبت کسی ستارہ کا محل  
اسکے فاصلہ قطب شمالی اور صعود مستقیم معلوم ہو جاتا ہے۔

مشاہدہ سے معلوم ہوا ہے کہ تمام سیاروں کا طول سال بہ سال بڑھتا جاتا ہے اور محل  
میں بالکل فرق نہیں پڑتا اس سے معلوم ہوتا ہے کہ طریق الشمس قائم ہے اور نقطہ راس  
کے حرکت کا باعث خط استوا کے حرکت ہے۔

دفعہ ۸۰۔ آکہ ارتفاع البہت کے ذریعہ سے مشاہدے کر کر کسی ستارہ کا محل طریق الشمس کے  
بالنسبت معلوم کرنا۔



فرض کرو کہ س نقطہ سمت الراس ہے اور ق قطب ہے اور ک ستارہ ہے قوس ق  
ستم العرض مقامی ہے اور اگر ارتفاع البہت کے ذریعہ سے فاصلہ سمت الراسی س ک  
اور زاویہ البہت ق س ک کا مشاہدہ کیا جاوے اور پھر فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ  
البہت مع س ق مثلث س ق ک کا ہر ایک جزو معلوم کرنے کے لئے کافی ہیں اور اسطرح

ق کہ فاصلہ قطب شمالی اور زاویہ کسی من زاویۃ الساعت معلوم ہو جاوے گی اور  
وقت کو بھی سے زاویۃ الساعت ہم کا ہی معلوم ہو جاوے گی اس لئے صعود و ستیم اور فاصلہ  
قطب شمالی کو کب کا معلوم ہو گئے۔ انکی معلوم ہونے سے ستارہ کا عرض اور طول معلوم  
ہو سکتے ہیں۔

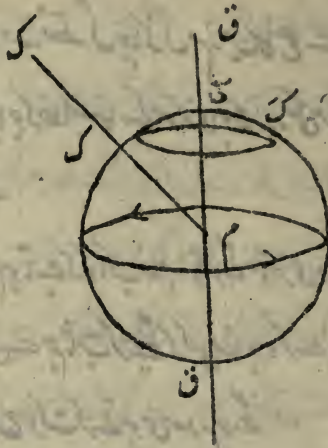
اسباب میں پہلے یہ بیان کیا ہے کہ دائرۃ المروار اور آلۃ المروار اور دایرہ جدار یہ  
اور آلۃ ارتفاع و سمت اور آلۃ استوائی کے ذریعے سے مشاہدہ کرنے سے کئی ستارہ  
یا جرم سماوی کا محل طریق الشمس کے بالنبت کس طرح معلوم کر سکتے ہیں اور یہ بھی بیان کیا  
گیا ہے کہ خط استواء اور طریق الشمس کے قطبون اور نقاط اعتدال کا محل ثوابت کے بالنبت  
و قفاً کس طرح معلوم ہو سکتا ہے اور اسکی معلوم کرنے کے بعد ان نقاط کی حرکت ثوابت کے  
درمیاں اور بعد از ان خط استواء اور طریق الشمس کے سطوح کے سمت میں جو تبدیلی واقع  
ہوتی ہے وہ کس طرح دریافت ہوتی ہے۔

## باب چہارم

دفعہ ۸۱۔ ان ظہورات کا بیان جو زمین کے حرکت سالانہ اور روزانہ سے  
پیدا ہوتے ہیں۔

آسمانوں کی گردش ظاہری زمین کے گردش سے پیدا ہوتی ہے۔



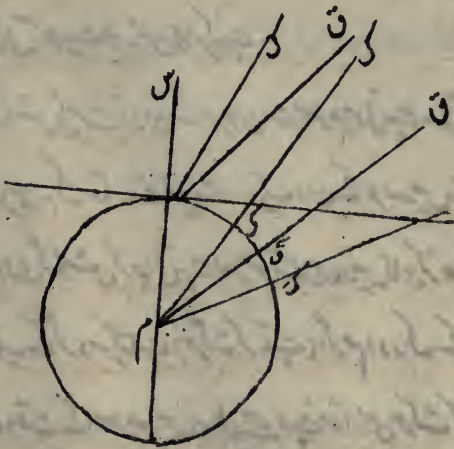


شکل بالا میں ق ق محور ہے م زمین کا مرکز ہے۔

زمین کے روزانہ گردش کی سمت تیروان کے سروں سے معلوم ہوتی ہے۔ ق اور ق  
شمالی اور جنوبی قطب ہیں۔ ک ستارہ کا محل ہے۔ ایک دن کے عرصہ میں زمین ق  
ق کے گرد ایک پوری گردش کر جاتی ہے اور اس وقت میں زمین کا مرکز مدارِ اخفی  
کے ایک حصہ پر آفتاب کے گرد سرکتا ہے (حرکت کرتا ہے) اگر م اور ک کے درمیان  
خط ملا دیں تو م ک وقت کے اس عرصہ میں ہر طرح سے اپنے متوازی حرکت کریگا اور  
چونکہ ق ق ہی جو زمین کا محور ہے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اس لئے زاویہ  
ق م ک غیر متبدل ہے اور چونکہ زمین کے گردش محوری کے باعث اس کے مختلف

نصف النہار کے میں سے ہو کر گزرتے ہیں اس لئے نقطہ می جو م کے اور زمین کے سطح سے پیدا ہوتا ہے ہمیشہ قطب سے یکساں فاصلہ پر رہیگا۔ اور اس طرح زمین کے گردش محوری کے یکساں ہونیکے باعث نقطہ گ جہاں کہ م زمین کا سطح سے ملتا ہے یکساں طور پر ایک دائرہ صغیرہ بنا دیا جائیگا جو کہ خط استوا کے متوازی ہوگا اور اسکی سمت گردش محوری کے سمت کے مخالف ہوگی۔

دفعہ ۸۲ ظاہر معلوم ہوتا ہے کہ کو اکب خط استوا کے متوازی دائرہ دن کے حصوں میں حرکت کر رہی ہیں اس سے ہم ثابت کرینگے کہ کسی مشاہدہ کرنے والے کو جو زمین کے سطح پر کھڑا ہے کو اکب کی طرح حرکت کرتے ہوئے معلوم ہونگے۔



شکل بالا میں فرض کرو کہ وہ مشاہدہ کرنے والی کے جہاں قیام ہے۔ م کو قائلہ

غیر متناہی سے تک بڑھائی جاوے تو اس مشاہدہ کرنے والے کا سمت الہا اس ہے  
 کہ کوئی ستارہ ہے جسکے نصف النہار کی سطح اس میں سے گذرتی ہے اور گ وہ نقطہ  
 ہے جہاں م ک زمین سے ملتا ہے۔

اسی طرح جیسے کہ دفعہ گذشتہ میں بیان کیا گیا ہے زمین کے گردش عواری کے باعث  
 سے نقطہ ک وایر ہمسفرہ یکجاں طور سے گ ک بناتا ہے اور م ک م ق کے گرد گمان  
 طور سے ایک مخروط مستدیر بناتا ہے اب خط وک جو کہ مشاہدہ کنندہ اور کوکب کے در  
 میان کہنچا گیا ہے ہمیشہ م ک کے متوازی رہتا ہے کیونکہ کوکب زمین سے نہایت دوری  
 سے واقع ہے اور زمین کا نصف قطر اس توازی میں کچھ فرق نہیں ڈال سکتا۔

م ق کے متوازی وق کہنچو تو پھر وک ایک ایسا مخروط بنا دیکھا جو اس مخروط کے  
 مشابہ ہوگا۔ جو کہ م ک نے بنایا تھا اور دونوں کے سمت ایک ہوگی یعنی زمین کے گردش  
 کے مخالف۔

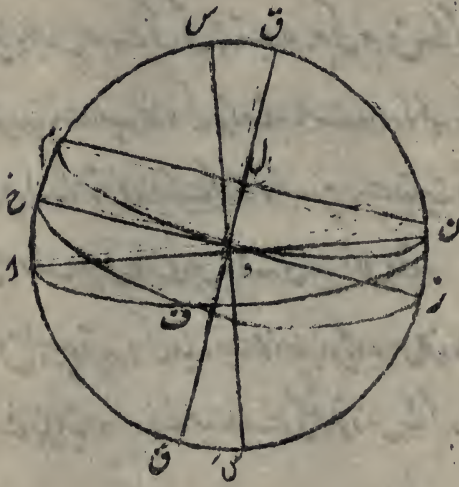
یہ مخروط کہ سماوی کو ایک دایرہ ہمسفرہ میں کر گیا جو کہ کوکب نقطہ ق یعنی قطب شمالی  
 کے گرد بناتا ہوا نظر آدیکھا تو تمام ستارے دن کے اس حصہ میں جسکے وہ نظر آتی ہیں سماوی  
 قطبوں کے گرد خط استواء سماوی کے متوازی دایرہ دن کے حصے بنا دیں گی۔

دفعہ ۸۳۔ یہ بات کہ ایک کوکب افق کے اوپر کتنی دیر رہتا ہے اس ستارہ  
 کے میل کلی پر منحصر ہے۔

مشاہدہ کنندہ جب خط استوا پر یا قطب پر کہرا ہو کر دیکھے گا تو اسکو کیا نظر آدیکھا۔



نصف النہار مقامی کے سطح کرہ سماوی کو دو نصف کروں میں تقسیم کرتی ہے جس میں سے  
ایک تو شکل ذیل میں ظاہر ہے اور اس شکل میں نصف النہار س ق ق کے سطح کاغذ  
کے سطح سے منطبق فرض کی گئے ہے۔



فرض کرو کہ ق اور ق دو قطب (قطب شمالی و جنوبی زمین) سمت الاراس اور  
اف ن افی ہے جو نصف النہار کو اولین میں قطع کرتا ہے اور خ ف خط  
استواء سماوی ہے جو کہ افی کو خط اف ۱ پر قطع کرتا ہے اور ف ایک ایسا خط ہے  
جو کہ نصف النہار پر عمود وار واقع ہے۔ تو افی نصف کرہ ۱ ق ن کو نظر سے چھپا  
لیگا جو کہ اس سے نیچے واقع ہے۔

اب خیال کرو کہ ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکے دائرہ یومیہ کو افق تصنیف کرتا ہے اسلئے وہ ستارہ اپنے ادھی طبعیت میں نظر آئیگا اور اس نصف طریق کا ایک نصف فسخ شکل بالائیں دیا ہوا ہے۔ اور دوسرے طریق کا نظریہ غائب رہیگا۔

اب خیال کرو کہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی ق و ن ہے اور اسلئے دائرہ ن م پر خط استوا کے متوازی حرکت کرتا ہے اور یہ پہلا ہی ایسا ستارہ ہے کہ جبکہ تمام طریق افق کے اوپر ہے اور یہ ظاہر ہے کہ تمام وہ کوکب جنکی فاصلہ نامی قطب شمالی اس سے بھی کم ہونگے انکا ہی تمام طریق افق کے اوپر نظر آئیگا اور اسطرح سے وہ تمام کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق ۱ یا ق ۱ سے کم ہوتا ہے تمام میں افق کے نیچے رہیں گے۔

وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب شمالی ق و ن سے بڑا ہوتا ہے جو کہ اسمقام کے عرض کے برابر ہے کیونکہ ارتفاع قطبی عرض مقامی کے برابر ہوتا ہے تو اسلئے ق و ن = س ح کے جو کہ عرض مقامی ہے اور نہ کہ کم ہوتا ہے انکی طریق کا کچھ حصہ افق سے اوپر اور کچھ نیچے ہوتا ہے۔

افق کے اوپر کا حصہ افق کے نیچے کے حصے سے زیادہ ہوتا ہے۔ وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق ۱ سے زیادہ اور ۱ سے کم ہوتا ہے انکی طریق کا نصف سے زیادہ حصہ افق کے نیچے رہتا ہے۔

اگر کوئی شاہد گنبد قطب پر گھڑا ہو کر دیکھے تو ہر ایک کوکب کا دائرہ یومیہ افق کے متوازی دکھائی دیگا۔ کیونکہ افق اس صورت میں خط استوا کے متوازی ہوگا۔

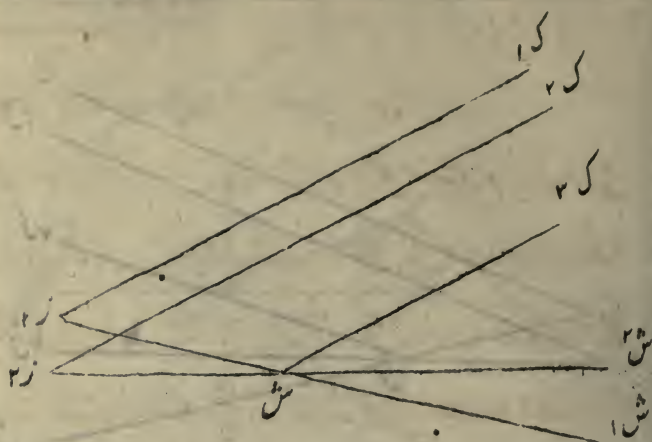
اسلئے تمام وہ کوکب جو خط استوا کے شمال میں ہونگے ہمیشہ افق کے اوپر نظر آئیں گے اور ۳ کوکب جو خط استوا کے جنوب میں ہیں افق کے نیچے رہیں گے۔

جو شخص خط استوا پر کھڑا ہو کر دیکھ سکے گا تو اسلئے ق اور ن منطبق ہو جائیں گے اور ق اور ا بھی ایک ہو جائے گا اس لئے تمام ستاروں کے طریق یومی ایسے دائرے ہونگے جو افق کے عمود وار ہیں اور ہر ایک کوکب کا دائرہ آؤٹا افق سے اوپر اور آدیلے نیچے ہو گا دفعہ ۴ آفتاب جو خط استاروں کے اندر متحرک معلوم ہوتا ہے اسکا باعث یہ ہے کہ زمین آفتاب کے گرد گردش کرتی ہے۔

اب ہم بیان کریں گے کہ اگر مشاہدہ کرنے والا زمین پر کھڑا ہو تو زمین کے سالانہ گردش کے باعث اسکو کیا کیا نظر آئیگا۔

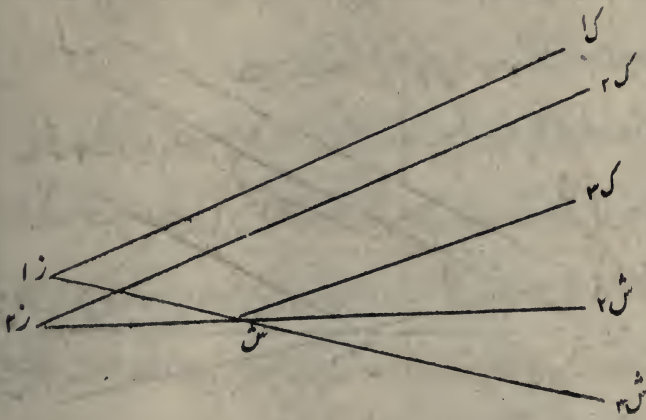
فرض کرو کہ زکسی وقت میں زمین کے مرکز کا محل ہے اور پرتھورے دیر بعد اسکا محل ہے ش آفتاب کا مرکز ہے خطوط زک اور زک اور شش کی ایک ایسے ستارہ کے سمت میں جو کہ مدار ارضی کے سطح میں واقع ہے یعنی جو اس لئے آفتاب کا فاصلہ زاویہ اس ستارہ سے جیسے کہ اس کو زپ سے دیکھیں زاویہ ک زش ہے جو کہ زاویہ ک شش کے برابر ہے کیونکہ زش کوکب میں کوئے زاویہ مرکز سے قابل احساس نہیں بناتا اور اسلئے زک اور شش کی متوازی ہیں پس آفتاب کا فاصلہ زاوی کوکب سے جیسے کہ اسکو زپ سے دیکھیں تو ک شش ہو گا اسلئے آفتاب زاویہ شش شش کے مقدار کے برابر جو زاویہ زش ز کے مساوی ہے کوکب کے طرف متحرک معلوم ہو گا



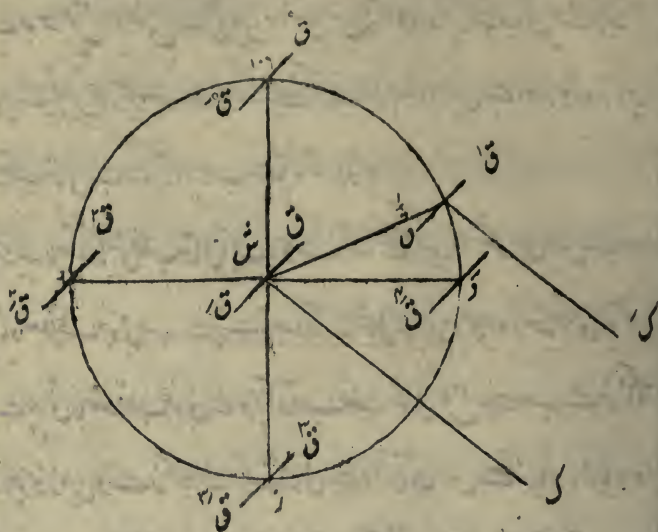


اور زاویہ پرش زدہ زاویہ ہے جو زمین کا مرکز آفتاب کے گرد بناتا ہے۔ اس طرح ثابت  
ہوا کہ زمین کے گردش سالانہ کے وجہ سے مشاہدہ کنندہ کو زمین کے مرکز پر کھڑی ہو کر معلوم  
ہوتا ہے کہ آفتاب طریقی ارضی کے سطح میں حرکت کرتا ہے اور وقت معین میں ایک ایسا زاویہ  
بناتا ہے جو اس زاویہ کے مساوی ہے جو زمین آفتاب کے گرد بناتی ہے۔

وہ زاویہ مرکزی جو زمین کا نصف قطر آفتاب میں بناتا ہے نہایت قلیل ہے اس لئے وہ  
زاویہ جو کہ آفتاب اس مشاہدہ کرنے والے کو زمین کے روی سطح پر کہتا ہے کسی کو کج کے  
لحاظ سے بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے اس زاویہ سے تیز نہیں کیا جاسکتا جو کہ وہ مشاہدہ کرنا  
دیکھتا ہے جو زمین کے مرکز میں کھڑا ہے اس لئے روی سطح زمین پر مشاہدہ کنندہ  
کو معلوم ہو گا کہ آفتاب کو اکب کے درمیان ایک دائرہ عظیمہ بناتا ہے جسکی سطح وہی  
ہے جو زمین کے طریقی ارضی کے



دفعہ ۵۸ فاصلہ قطب شمالی اور ارتفاع نیم روزی میں جو اختلاف واقع ہوتا ہے اسکا باعث زمین کی مالانہ حرکت ہے اگر زمین کا محور گردش کے طریق ارضی پر عمود وار ہو تو خط استوا اور دائرہ طریق الشمس منطبق ہو جاتی اور وہ دائرہ عظیمہ جو آفتاب کو اکب میں بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے خط استواء ہی ہوتا لیکن چونکہ زمین کا محور طریق الشمس کے عمود وار نہیں اس لئے وہ دائرہ عظیمہ جو آفتاب سنارون میں بناتا ہوا معلوم ہوگا۔ وہ خط استواء کے ساتھ زاویہ بناویگا اور آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی اور اسکا صعود و ستیم برس دن کے عرصہ میں بدلتا رہے گی



فرض کرو کہ ش آفتاب کا مرکز ہے اور ق ق ایک خط اسکی اندر سے گذرتا ہے جو  
 زمین کے محور کے متوازی ہے۔ اور فرض کرو کہ وہ سطح جو ق ق کے اندر سے گذرتی  
 ہے اور جو طریق ارضی کے سطح پر عمود وار ہے مدار ارضی سے دو پر تلی ہے و اوپر  
 عمود وار طریق ارضی کے سطح میں ریش زکینچو اور فرض کرو کہ و اور ز اور و اور  
 ز ان خطوط پر زمین کے مرکز کے محل ہیں اور ق ق اور ق ق اور ق ق اور ق ق اور  
 ق ق زمین کے محور کے محل ہیں جو سب کے سب ق ق کے متوازی ہیں  
 چونکہ سطح ز و سطح ق ق و عمود وار ہیں اور ز کے خط قاطع پر عمود وار  
 ہے اس لئے ق ق ش پر بھی نیو نہ ناوی جو ق ق کے ساتھ بناتا ہے ان  
 سب بناویوں سے بہت بڑے اور بہت چھوٹے ہیں جو کہ خط استقیم ق ق ان خطوط کو



بتا رہے جو طریق ارضی کے سطح میں واقع ہیں اور زیر آفتاب کی سمت جبکہ زمین پر سے دیکھیں محور پر عمود وار ہو گئے یعنی آفتاب خط استوا میں ہے اور واپر فاصلہ قطب شمالی سب سے بڑا اور سب سے چھوٹا ہوگا۔

اور چونکہ یہ فاصلہ مابین قطب شمالی ایک دوسرے کے ضمیمہ اور تکملہ میں اس لئے سب سے چھوٹا فاصلہ قطب جنوبی سب سے بڑے فاصلہ قطب شمالی کا متمم ہوگا اور مساوی ہوگا سب سے چھوٹی فاصلہ قطب جنوبی کے واپر آفتاب قطب شمالی ق سے سب سے نزدیک ہے اور چونکہ زمین سے زکیر طیف حرکت کرتی ہے تو آفتاب اس سے زیادہ زیادہ چھٹی ہٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ زیر یعنی تین ماہ کے بعد آفتاب خط استوا پر آ جاتا ہے اور فاصلہ قطب شمالی اس وقت کے بعد ۹۰ سے زیادہ ہو جاتا ہے اور آفتاب میل کلی جنوبی میں ہوتا ہے اور جوں جوں زمین سے وکیر طیف حرکت کرتی ہے دونوں دونوں فاصلہ قطب شمالی بڑھتا جاتا ہے یہاں تک کہ فاصلہ قطب شمالی سب سے زیادہ ہو جاتا ہے اس وقت آفتاب کا فاصلہ قطب جنوبی سب سے کم ہوتا ہے اور سب سے چھوٹی فاصلہ قطب شمالی کے مساوی ہوتا ہے جو کہ وپر تھا۔ یہ فاصلہ قطب جنوبی اپنے کم سے کم مقدار ق و ش سے اپنے بڑے سے بڑے مقدار ق و ش تک جو کہ ۹۰ کے برابر ہے بڑھتا شروع ہوتا ہے۔ آفتاب اس وقت خط استوا پر ہوتا ہے اور جوں جوں زمین سے وکیر طیف حرکت کرتی جاتی ہے دونوں دونوں آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی ۹۰ سے اپنے مقدار ق و ش تک گھٹتا جاتا ہے۔ اس طرح ایک بریک

عرصہ میں آفتاب قطب شمالی سے اسقدر فاصلہ پہنچنے کے بعد جو کہ زاویہ کی عبارت میں محور ارضی اور طریق الشمس کے درمیانی زاویہ سے تعبیر ہوتا ہے پہر خط استوا کے جانب واپس پھرتا ہے اور اس پر سے عبور کر کے اور اسقدر فاصلہ پر جنوب کی طرف پہنچ کر پھر خط استوا کے قریب آتا ہے اور پھر اسکو گزر کر کے آخر کار اس فاصلہ پر پہنچتا ہے جو کہ شمال کے رخ واقع ہے۔

وہ زاویہ جو زمین آفتاب کے گرد ایک دن کی عرصہ میں بناتی ہے اسقدر چھوٹا ہوتا ہے کہ آفتاب کا وہ انحراف جو ایک دن کے عرصہ میں اسکے روزانہ ظاہری حرکت کے دائرہ سے واقع ہوتا ہے شکل سے محسوس ہوتا ہے لیکن سالانہ گردش کا جمع ہوا ہوا اثر تاہم اس فرق سے بہت صاف ظاہر ہو جاتا ہے جو آفتاب کے موسم سرما اور وسط گرمائی کے نیم روزی ارتعاعوں میں ہوتا ہے۔

#### دفعہ ۸۶ تعریفات

وہ نقاط جن پر دائرہ طریق الشمس خط استوا (دائرہ معدل النهار) کو قطع کرتا ہے نقاط اعتدال کہلاتے ہیں۔

اور اس میں سے وہ نقطہ جس میں سے ہو کر آفتاب میل کلی شمالی میں جاتا ہے

اعتدال ربیعی اور دوسرا نقطہ اعتدال خریفی کہلاتا ہے

طریق الشمس کے دو نقاط جو نقاط اعتدال سے ۹۰ کے فاصلہ پر ہیں نقاط

انقلاب کہلاتے ہیں۔

اور ان نقاط پر آفتاب کی میل کلی کے مقدار سے زیادہ ہوتی ہے۔

اور اس لئے آفتاب ان نقاط پر معدل الہنار کی طرف رجوع کرتا ہے۔

(تعریف) وہ نقطہ انقلاب جو خط استوا کے شمال میں واقع ہے انقلاب صیفی اور جو خط استوا کے جنوب میں انقلاب شتوی کہلاتا ہے۔

(تعریف) وہ دائرہ نصف الہنار جو نقاط اعتدال میں سے گزرتا ہے دائرہ اعتدالی کہلاتا ہے۔

اور وہ نصف الہنار جو نقاط انقلاب میں سے گزرتا ہے دائرہ انقلابی کہلاتا ہے  
طریق لشمس اور دائرہ معدل الہنار کے درمیان  $۸۴۳$  منٹ کا زاویہ ہوتا ہے  
اور اس کو میلان طریق لشمس کہتے ہیں۔

(تعریف) وہ ارضی دائرے جو زمین کے روی سطح پر دو طرف خط استوا سے  $۸۴۳$  منٹ کے فاصلہ پر واقع ہیں خط سلطان اور خط جدی کہلاتے ہیں۔ خط استوا سے شمال والا خط سلطان اور جنوب والا خط جدی

اور روی زمین کا وہ حصہ جو ان دونوں خطوط کے درمیان واقع ہے منطقہ حارہ کہلاتا ہے۔

(تعریف) روی سطح پر وہ ارضی دائرے جو دونوں قطبوں سے  $۸۴۳$  منٹ کے

فاصلہ پر واقع ہیں جبکہ دائرہ قطب شمالی و دائرہ قطب جنوبی کہلاتے ہیں۔

اور زمین کے روئے سطح کے وہ حصے جو ان دائروں اور دونوں قطبوں کے



درمیان خط استواء کے شمال و جنوب میں واقع ہیں جداگازہ منطقہ بارودہ شمالی اور منطقہ بارودہ جنوبی کہلاتے ہیں۔

(تعریف) روی سطح زمین کے باقی حصے جو کہ خط جد سے اور دائرہ قطب جنوبی اور خط سرطان اور دائرہ قطب شمالی کے درمیان واقع ہیں منطقہ معتدلہ کہلاتے ہیں۔

بیان بالاسے ظاہر ہے کہ وہ نقاط جن میں دائرہ نصف النہار دائرہ قطب شمالی اور اور خط جدی سے ملتا ہے ایک دوسری سے ۹۰ درجے کے فاصلہ پر ہوں گے۔

دفعہ ۷۸ اگر کوئی مشاہدہ کرنے والا مختلف عرضی دائروں پر کھڑا ہو کر دیکھے تو اسکو معلوم ہوگا کہ برس دن میں آفتاب کا محل کس طرح بدلتا رہتا ہے۔

جب کہ آفتاب انقلاب شستوی میں ہوتا ہے تو اسوقت ایک ایسے جگہ کے عین سر پر جو کہ خط جد سے واقع ہے دکھلائی دیگا اور اس جگہ کے افق میں دکھلائی دیگا جو کہ اسی دائرہ کے نصف النہار پر دائرہ قطب شمالی میں واقع ہے اور یہی بیان دائرہ قطب جنوبی اور خط سرطان پر صادق آئیگا۔

اگر مشاہدہ کرنے والا خط استواء پر کھڑا ہو تو آفتاب دوپہر کے وقت ان دونوں میں جبکہ وہ خط استواء سے مرو کر رہا ہے اسکے سمت الہاس پر معلوم دیگا اور آفتاب کے یومیہ دائرے اس شخص کے افق پر عمود وار ہوں گے اور ان دائروں کے مرکز افقی سطح پر ہوں گے کیونکہ وہ سب کی تصنیف کرتی ہے۔ رات دن اسٹلے سال بہر

برابر رہیں گے اور آفتاب کا فاصلہ سمت دائرہ نصف النہار میں صرف سے ۲۳ درجہ ۲۸ منٹ  
مک دو طرف بدلتا رہیگا۔

اگر کوئی شاہدہ کرنے والا خط جدی یا خط سرطان پر کھڑا ہو تو سال بہر میں آفتاب  
ایک دفعہ اسکی سمت الراس پر آوے گا خط سرطان پر انقلاب صیفی میں اور خط  
جدی پر انقلاب شتوی میں۔

ان مقاموں میں جو منطقہ جارہ میں واقع ہیں آفتاب سال بہر میں دو دفعہ سمت  
الراس پر آتا ہے۔ تو ان مقاموں کے لئے جو کہ خط استوا سے جنوب میں واقع ہیں سب  
زیادہ فاصلہ سمت انقلاب صیفی میں ہوگا

آفتاب کا سب سے زیادہ فاصلہ سمت نہاری ایک ایسے جگہ پر جو خط سرطان یا  
جدی پر واقع ہے ان فاصلوں کے مجموعہ کے برابر ہوگا جو کہ سمت الراس اور خط استوا  
اور آفتاب اور خط استوا کے درمیان واقع ہیں اور جبکہ آفتاب خط استوا سے سب سے  
زیادہ فاصلہ پر واقع ہوتا ہے تو اسوقت ۲۳ و ۲۸ کے دو چند یعنی ۶۶ و ۵۵ فاصلہ پر  
ہوتا ہے

$$\text{آفتاب کا ارتفاع اسوقت} = 90 - 22 = (23 \text{ و } 28) = 67 \text{ و } 62$$

پہر فرض کرو کہ شاہدہ کرنے والا دائرہ قطب شمالی پر کھڑا ہے اور اسکا عرض ۲۳ و ۲۸  
کے برابر ہے اور سب سے زیادہ اور سب سے کم آفتاب کے فاصلہ سمت نہاری

عرض + آفتاب و خط استوا کا درمیانی فاصلہ اور عرض آفتاب اور خط استوا کا

درمیانی فاصلہ ہیں اس لئے فاصلہ سمت بخاری ۹۰ سے ۹۰ - ۲۰ (۱۸۲۳) یعنی ۵۴ وہ نہ تنگ بلکہ بڑھ گیا۔

اس مشاہدہ کرنے والے کو جو دائرہ قطب شمالی پر کھڑا ہے معلوم ہوگا کہ آفتاب سال میں ایک دفعہ یعنی انقلاب شمس میں اپنا یومیہ دائرہ بالکل افق کے نیچے جاتا اور انقلاب شمس سے انقلاب صیفی تک اسکا ارتفاع نصف النہاری متواتر ہوتا جاتا ہے اور اسکے ساتھ ہی دن کے حصہ کی وہ مقدار جس میں آفتاب افق کے اوپر رہتا رہتی جاتی ہے کیونکہ اسکے یومیہ دائروں کے سطحیں افق سے ۲۴۰° ۲۴۰° کا زاویہ بناتی ہیں انقلاب صیفی میں آفتاب دن بھر غروب نہیں ہوتا۔

آفتاب کی فاصلہ سمت الراس کی سب سے زیادہ مقدار منطقہ معتدلہ کے ایک ایسے مقام میں جو کہ دائرہ قطب شمالی اور خطہ سرطان کے درمیان واقع ہے ۹۰° اولیٰ ہینٹ ۱۸۲۳ (۲۴۰°) کے درمیان درمیان ہوتی ہے اسکی مقدار ۹۰ درجہ

دائرہ قطب شمالی میں اور ۶۴° ۵ خطہ سرطان میں پڑے اور اسکے فاصلہ سمت کے نہایت کم مقدار ۹۰ - ۲۰ (۲۴۰°) یعنی ۲۴۰° و ۲۴۰° اور صفر کے درمیان ہوتی ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ آفتاب دائرہ نصف النہار سے نقطہ سمت الراس پر یا افق کے نیچے کبھی مرو نہیں کرتا۔

اور ہمیشہ سمت الراس کی اس طرف ہوتا ہے جو قطب شمالی سے دور ہوتی ہے اور اسکے یومیہ دائرہ دن کے میلان ۲۴۰° سے ۹۰ - ۲۴۰° یعنی ۲۴۰°



برآتی رہتے ہیں ۲۴۰۰۰ داہرہ قطب شمالی اور ۳۴۹۰۰ داہرہ خط سرطان میں  
اب فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والا قطب پر کپڑا ہے تو خط استوا اسکا افق ہوگا اور  
اسکے آفتاب کو سب سے زیادہ فاصلہ سمت نہاری کی مقدار میں جداگانہ  
۹۰ + (۲۸۰۳۳) اور ۹۰ + (۲۸۰۲۲) ہوگی۔ اور انقلاب شتوی سے لیکر  
اعتدال ربیعہ تک اور اعتدال خریفہ سے لیکر انقلاب شتوی تک یو سیہ  
دائرے جو آفتاب بناتا ہے سب کے سب افق کے نیچے ہونگے اور باقی سال  
میں اسکے دائرے سب کو سب افق کے اوپر ہونگے اور تمام دائروں کے سطحیں افق  
کے متوازی ہوں گی اور اسطر سے آدھی سال کے رات اور آدھی سال کا دن ہوگا  
ان مقاموں میں جو کہ منطقہ بارہ شمالی میں واقع ہیں آفتاب ایک حصہ سال تک بالکل  
افق سے نیچے رہتا ہے اور دوسرے حصہ سال میں دن کے ایک حصہ میں اوپر اور  
ایک حصہ میں نیچے رہتا ہے۔ نصف کرہ مشاہدہ کرنے والے کو اس قسم کے طہورت  
نظر آویں گے جو کہ نصف کرہ شمالی میں اسی عرض البلد پر دکھلائی دیتے فقط فرق اتنا  
ہوگا کہ وہ حرکتیں جو نصف کرہ شمالی میں کسی شخص کو بائیں یا دائیں طرف معلوم ہوتی ہیں  
اب نصف کرہ جنوبی میں اسکے برعکس معلوم ہونگے۔

دفعہ ۸۸۔ آفتاب کی صعود و تسقیم میں ظاہری حرکت

آفتاب زمین کے سالانہ حرکت کے سبب فقط نصف النہار ہی میں متحرک نہیں  
معلوم ہوتا بلکہ صعود و تسقیم میں بھی متحرک معلوم ہوتا ہے اب ہم ثابت کرتے ہیں

شکل دفعہ ۸ میں فرض کرو کہ ق ق خط مستقیم زمین کا محور ہے۔ زمین کا  
 محور طریق ارضی کے کسی نقطہ زپر ہے تو ق ق اور ق ق اور ش ز یہ  
 تینوں خطوط مستقیمہ ایک ہی سطح میں ہونگے اور سطح ق ق رزش جو کہ اس دائرہ  
 نصف النہاری کی سطح ہے جو کہ آفتاب کے مرکز میں سے گزرتا ہے سطح ق ق  
 ش ز سے منطبق ہونگے اور ش ک اور ز ک کسی کو کب کے سمت میں اور  
 طریق شمس کے سطح میں کنہچین تو وہ زاویہ جو زمین اور کو کب میں سے گزرنے  
 والوں نصف النہاری دائروں کے بیچ میں ہوگا (جبکہ زمین پر سے گھرے ہو کر  
 دیکھیں) برابر ہوگا اس زاویہ کے جو کہ ق ق ز ک اور ق ق رزش سطحوں کے در  
 میان ہے جبکہ رزش ک سے ملتا ہے تو یہ زاویہ معدوم ہو جاتا ہے اور  
 جبکہ ز اپنے طریق میں آفتاب کی گرد حرکت کرتا ہے تو زاویہ متواتر رہتا  
 جاتا ہے کیونکہ سطح ق ق ش ز کے گرد ق ق ہلکتا اور اس سطح کا چکر  
 ق ق کے گرد اس وقت پورا ہوگا جبکہ ز پورا محل پر آ جاوے گا جہاں سے وہ  
 چلا تھا۔ اس سے ثابت ہوگا کہ آفتاب برس دن کے عرصہ میں کسی ثابتہ سے  
 صعود مستقیم کے سمت میں صفر لیکر ۹۰ درجہ تک جاتا ہوتا ہے۔ چونکہ وہ سمت ہمیں  
 کہ زمین آفتاب کی گرد چکر کھاتے ہے اور وہ سمت خسرین کہ وہ اپنے محور  
 کی گرد پھرتی ہے ایک ہی ہیں اسلئے آفتاب کی ظاہری حرکت سالانہ آسمان کی  
 حرکت روزانہ کی سمت میں مخالف ہونگے اور جبکہ آفتاب اپنے ظاہری زاویہ

طریق کے اس حصہ کو جوافق کے اوپر ہوتا ہے طے کرتا ہے تو اپنے حرکت سالانہ کے باعث چھپنے کے طرف حرکت کرتا ہے اور اسلئے زیادہ دیر تک افق کے اوپر رہتا ہے نسبت اسکے کہ وہ اپنے ثابۃ ہونے کے حالت میں رہتا۔ اسکے غروب اور طلوع ہونے کے وقت میں حرکت سالانہ کے باعث دیری ہوتی ہوئے معلوم ہوتی ہے۔

دفعہ ۸۹ مدار شمسی کے محور اعظم کا تعین اور نقطہ اوج کی حرکت استقبالیہ کپڑ صاحب کے دوسری قانون کے بموجب زمیں کا طریق یعنی طریق ارضی ایک ایسی شکل بیضوی ہے جبکہ نقطہ ماسکہ آفتاب ہے اور اس شکل بیضوی کے دونوں محورون (محور اعظم و محور اصغر) کا اختلاف بہت ہوتا ہے یعنی پے کے قطر اس لئے زمین کے سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ شمسی درمیان بہت کم فرق ہے اور اسی باعث سے آفتاب کے ظاہری حجم میں تبدیلی نہیں معلوم ہوتی لیکن اگر آفتاب کی ظاہری قطر کی ٹھیک ٹھیک پیمائش کی جائے یعنی اس زاویہ کو ناپا جاوے جو کہ آفتاب کے قرص کا قطر مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ میں بناتا تو اس میں اختلاف پایا جاوے گا۔ اور اس زاویہ کے سب سے بڑے اور سب سے چھوٹے قیمت دو قطر دون (محورون) کے اختلاف پر منحصر ہوگی اور ان میں ۵۹:۶۱ کے نسبت ہوگے۔

(تقریباً) جبکہ زمین سورج سے نسبتاً کم فاصلہ پر ہوتی ہے۔ تو اس محل کو قرب الشمس کہتے ہیں۔



اور حیکہ اعظم فاصلہ پر ہوتی ہے تو وہ محل بعد الشمس کہلاتا ہے۔ اور آفتاب کی مرکز کی محل آفتاب  
 قرب الارض و بعد الارض کہلاتے ہیں۔ چونکہ کسیر صاحب کی پہلی قانون کے بموجب وہ رقبے  
 جنکو زمین برابر وقتوں میں آفتاب کے گرد طے کرتی ہو برابر ہوتی ہیں اسلئے سرعت الراویہ زمین کے  
 آفتاب کی گرد قرب الشمس میں سب سے زیادہ اور بعد الشمس میں سب سے کم ہوتی ہے اور اگر آفتاب  
 کی چھین سے اس کے طریق کے سطح میں محور اعظم کے عمود اور ایک خط مستقیم کھینچا جاوے تو وہ بیضوی شکل  
 کو دو حصوں میں تقسیم کرے گا جن میں سے وہ حصہ جس میں بعد الشمس واقع ہے زیادہ تر درمیان طے  
 کیا جاوے گا بہ نسبت اس حصہ کے جس میں بعد الشمس واقع ہے اور ایسی صورت میں فرق بھی بہت ہوگا  
 محور اعظم شکل بیضوی کو دو نصفوں میں تقسیم کرتا ہے چونکہ مساوی وقتوں میں طے کی جاتی ہیں اور  
 اسکی علاوہ اور سب خطوط مستقیمہ شکل بیضوی کو غیر مساوی حصوں میں قطع کرے گی۔  
 اگر وہ خط محور اعظم کے عمود وار ہوگا تو وقتوں کے درمیان فرق سب سے زیادہ ہوگا۔ اور  
 اگر اس خط اور محور اعظم کے درمیان زاویہ کم ہوگا تو وقتوں کا فرق کم ہوگا۔ اگر آفتاب کو اس سطح پر  
 میں ایسے دو مقاموں پر دیکھیں جو ایک دوسرے سے پہلے مقام ۹۰° اور ۱۸۰° اور پھر اس وقت دیکھیں  
 جب وہ پھر اپنے مقام میں آجاوے تو پہلے دو مشاہدوں کے درمیان کا وقت اول اور آخر مشاہدہ  
 نے درمیان کے وقت سے نصف ہوگا۔ اگر یہ فرض کریں کہ آفتاب نقطہ قرب یا بعد الارض  
 میں تھا۔ اگر ایسا ہوگا تو وہ وقت کے  $\frac{1}{4}$  سے کچھ کم و بیش ہوگا۔ اور اس فرق کے مقدار سے  
 محور اعظم کے محل کو اس خط کی بالنسبت معلوم کر سکتے ہیں جو اول اور دوسری مشاہدہ  
 آفتاب کے محلوں کو وصل کرتا ہے اور اس طرح سے محور اعظم کے محل کا مقام کر سکتے ہیں۔ اگر

مختلف برسوں کے لئے محور اعظم کے محلوں کا مقابلہ کرتے رہیں تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک سال کے لئے وہ مختلف ہوتے ہیں۔ قرب الارض اور بعد الارض ستاروں میں بدلتی رہتی ہیں یعنی مغرب سے مشرق کی طرف آفتاب کو سمت میں حرکت کرتے ہیں اور اس حرکت کو سالانہ مقدار ۲۵۰۰ سال تک پہنچتے ہو اور اس کو نقطہ بعد الارض کے حرکت استقبالی کہتے ہیں۔

### دفعہ ۹۰۔ منطقہ البروج۔

طریق شمسی بارہ برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو بروج کہتے ہیں اور وہ آفتاب کی حرکت کے ترتیب کو ساتھ حمل ثور جوزا سرطان اسد سنبلہ میزان عقرب قوس جدی و ثور کہلاتے ہیں۔ نقطہ اعتدال ربیعہ کہی برج حمل میں تھا لیکن چونکہ وہ نقطہ طریق شمس میں حرکت رجعی کرتا ہے اسلئے اب برج حوت میں ہے لیکن اب تک اس کو نقطہ راس المحل بولتی ہیں نقطہ اعتدال خریفی کو نقطہ راس المیزان ہی کہتے ہیں۔

### دفعہ ۹۱۔ تغیرات موسم۔

سال بہر کی وہ چار حصی جن میں وہ نقاط اعتدال اور نقاط انقلاب میں سے آفتاب گزرنے سے منقسم ہو جاتا ہے موسم کہلاتی ہیں۔ تین مہینہ نقاط اعتدال ربیعہ اور نقطہ انقلاب شتوی کے درمیان گزرتا ہے۔ اور دوسرا چوتھا حصہ برسا گرمی اور اسکی بعد تیسرا چوتھا حصہ خزان اور اخیر کا چارٹان موسموں میں سے ہر ایک میں زمین ۹۰ کا زاویہ آفتاب کے گرد دیتا ہے لیکن زاویہ کم و زیادہ ہوتا ہے زمین میں طے نہیں کرتے کیونکہ وہ قمر جو ان زاویوں کو درمیان واقع ہیں برابر نہیں ہیں۔ فی الحال نقطہ اعتدال کا محل بلحاظ محور طریق الشمس کے ایسا ہے کہ موسموں کے مدت

اس ترتیب میں ہونی چاہیے گرمی بھار خزان جائز اگر می مدت میں سب سے زیادہ ہے مختلف  
 موسموں میں حرارت کو مختلف ہونیکو دو سبب ہیں۔ اول سال ہر کے عرصہ میں مختلف  
 وقوتوں میں آت اور دن کے درازی کے نسبتوں کا بدلتو رہنا۔ دوم آفتاب کی ارتقاع ہونے  
 کا بدلتی رہنا۔ ہم ان دونوں سببوں کا جدا جدا بیان کریں گے۔ سبب اول کے نسبت یہ ظاہر ہے  
 کہ حسب قدر دیر تک کسی آفتاب کو مقام کی افق کے اوپر رہیگا اسقدر زیادہ حرارت وہ  
 مقام حاصل کریگا اور اس بنیاد پر وہ مقام ارضی جہاں آفتاب بارہ گنٹوں سے زیادہ افق کے  
 اوپر رہتا ہے۔ وہ حرارت کے اوسط مقدار سے زیادہ حرارت حاصل کرتا ہے  
 اور جہاں بارہ گنٹوں سے کم افق کے اوپر رہتا ہے کم۔ لیکن زمین فقط آفتاب سے حرارت  
 حاصل ہی نہیں کرتے بلکہ ایک اور عمل سے جسکو احساج حرارت کہتی ہیں۔ اور  
 سے حرارت خارج بھی ہوتی رہتی ہے اور وہ حرارت جو آفتاب سے برسن میں حاصل  
 ہوتی ہے تقریباً حرارت مخرجہ کے برابر ہوتی ہے اور اس طرح ہر سال حرارت کو  
 اوسط برابر رہتی ہے۔ عرض البلد شمالی میں جب آفتاب راس الحمل سے گزرتا ہے  
 تو دن زیادہ دراتین ۱۲ گنٹوں سے چھوٹی ہو جاتے ہیں۔ اور ان عرض البلد میں حرارت  
 محصلہ کے مقدار اوسط زیادہ ہوتی ہے اور حرارت مخرجہ سے بڑھ جاتی ہے اور اس طرح حرارت  
 بڑھتی جاتی ہے اور حرارت کی یہ زیادتی اس وقت تک برہتی جاتی جب تک آفتاب انقلاب  
 شومی میں پہنچتا ہے اور جب اسکا قیام افق کے اوپر سب سے زیادہ دیر تک ہوتا ہے کیونکہ  
 وقت کی اس حصہ میں جب کہ آفتاب اعتدال خریفی کے طرف پہنچتا ہے زمین کی حرارت محصلہ



مقدار اوسط سے بڑھ جاتی ہے اور حرارت خریفہ سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ اس طے سے  
 آفتاب کے نقطہ اعتدال ربیعی سے گزرنے کے بعد اور اس وقت تک جبکہ وہ نقطہ انقلاب  
 صیفی اور نقطہ اعتدال خریفی کے کسی مقام پہنچتا ہے حرارت بڑھتی جاتی ہے۔ اور اس مقام  
 پر ہے چونکہ ارتفاع نیم روزی گھٹا جاتا ہے حرارت بھی گھٹتی جاتی ہے جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال  
 خریفی میں پہنچتا ہے تو اس قسم کے تغیرات حرارت میں اسی سبب سے اور اسی ترتیب سے نصف  
 کرہ جنوبی میں واقع ہوتی ہیں جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال خریفی سے نقطہ اعتدال ربیعی پہنچتا ہے  
 اور اس طے سے نصف کرہ جنوبی میں موسموں کی ظہورات بلحاظ حرارت کے برعکس ہو جاتی  
 ہیں یعنی نصف کرہ جنوبی کے گرمی ہمارے جاری میں اور دہانکا جا اگر می میں۔

### باعث دوم

ارتفاع نیم روزی کا بدلتی رہنا ہی حرارت کی کمی و بیشی پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اور  
 اسکا اثر اس اصول پر منحصر ہے کہ جب شعاعیں حرارت کی انکسار کے رو سے  
 کسی ہموار سطح پر گرتے ہیں تو حرارت محصلہ کی مقدار کم ہوتی ہے اور جب قدر آفتاب کا  
 ارتفاع نیم روزی بڑا ہوگا۔ اسی قدر آفتاب سمت الاراس کے قریب ہوگا۔

اور قریب قریب اسکے شعاعیں دو پہر کے وقت عمود وار ہو گئے اس سبب سے  
 جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال ربیعی سے گزرتا ہے تو شمالی عرضوں میں حرارت  
 بڑھ جاتی ہے جبکہ وہ نقطہ اعتدال خریفی سے گزرتا ہے۔

انکی علاوہ ایک اور تیسرا سبب ہے جو کہ مقدار حرارت پر بہت اثر رکھتا ہے۔

اور وہ زمین کا آفتاب سے فاصلہ ہے جو کہ طریق ارضی کے بیضوی ہونی کے باعث بدلتا رہتا ہے اور سب سے زیادہ فرق جو پڑتا ہے کل فاصلہ کے پانچ پہنچتا ہے۔ (دفعہ ۱۱۱)

اور چونکہ آفتاب کی حرکت مخرجہ کے مقدار اور فاصلہ کے مربعوں میں نسبت معکوس ہوتی ہے اس لئے آفتاب کی شعاعوں کا اثر نقطہ قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم اور فرق انکی  $\frac{1}{16}$  حصہ کے برابر ہوتا ہے، حال میں نقطہ قرب الارض کا محل انقلاب شتوی کے قریب ہے اس لئے آفتاب کی شعاعوں کی تیزی گرمی میں کم اور جاڑی میں سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

اور بیضوی شکل کا بھیہ اثر ہوتا ہے کہ موسم گرما کی گرمی اور موسم سرما کی سردی نصف کرہ شمالی میں کم ہو جاتی ہے اور نصف کرہ جنوبی میں اسکی برعکس اثر ہوتا ہے۔

اور حرارت کا فرق مختلف موسموں میں بڑھ جاتا ہے۔

اگرچہ اس اثر سے حرارت کے مقدار نصف کرہ شمالی میں کم اور نصف کرہ جنوبی میں زیادہ ہو جاتی ہے لیکن کل حرارت کی مقدار جو کہ کسی ایک موسم میں حاصل ہوتی ہے اس باعث سے کچھ اثر پذیر نہیں ہوتے کیونکہ کسپلر صاحب کے پھلے قانون کے رو سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ زمین کے سرعت الزاویہ آفتاب کے گرد یعنی وہ شرح جس کے موافق زمین اور آفتاب کو مرکزوں کے درمیان کا خط زاوی بناتا ہے مستقیم زیادہ ہوتا جاوے گا جس قدر کہ فاصلہ کم ہو گا یعنی نقطہ قرب الارض چرکہ آفتاب

کے حرارت مستقیم سب سے زیادہ ہوتی ہے سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ  
بعد الارض پر سب سے کم۔ اور یہ بھی ثابت ہو سکتا ہے کہ سرعت الزاویہ اور فاصلہ  
کے مجذورون کے درمیان نسبت معکوس ہے۔ اور اسلئے اسکے اور آفتاب کی اس  
گرمی کے تیزی کے درمیان نسبت مستقیم ہوگے اور اسطرح سے حرارت محصلہ کسی وقت  
اسطرح بدلتے ہے جیسے کہ زاویہ جبوزمین آفتاب کے گرد اسے وقت بناتی ہے  
اور جبکہ زمین مساوی زاویہ بناتی ہے تو مساوی مقدار حرارت کے ظاہر ہوگے۔

اس سے ثابت ہوا کہ حرارت محصلہ کی مقدار کل ہر ایک موسم میں برابر ہے  
اور ہر نصف کرہ میں کسی مقام پر حرارت کے مقدار ایک خاص وقت میں مساوی  
ہوتی ہے خواہ خط استوا کے شمال میں ہو خواہ جنوب میں۔

دفعہ ۹۲ مختلف عرض البلد میں کسی جسم کے وزن میں اختلاف  
کا پیدا ہونا۔

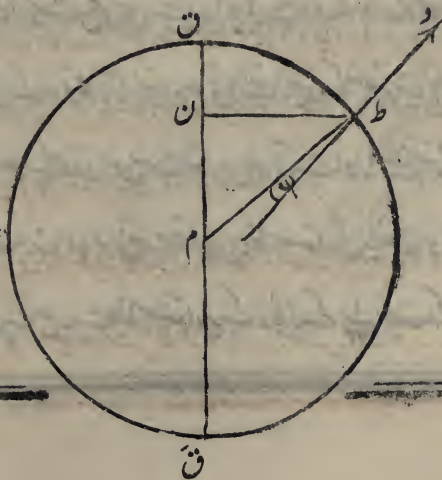
اگر ہم لفظ وزن سے وہ دباؤ مراد لیں جو کہ ایک جسم جو روئی زمین کے سطح پر  
ساکن ہوتا ہے اور کسی دوسری جسم پر جو کہ اس جسم سے متصل ہے اور اسکو سہاڑتا ہے  
پیدا کرتا ہے۔ تو ہم ثابت کر سکیں گے کہ ہر ایک جسم کا وزن اسکو عرض پر منحصر ہے  
جس میں وہ تولا جاتا ہے۔ اگر کوئے جسم کسی قطب پر رکھا ہوا ہو تو اسکو دو طاقتیں ساکن  
رکھتے ہیں ایک تو زمین کے کشش دوسری سہارنیوالا دباؤ جو اس نقطہ پر  
کشش زمین کے طاقت کی سمت میں مختلف اور مقدار میں برابر ہوگا۔ روئے



زمین کی اور سطحوں پر بھی بات قریب قریب سچ ہے لیکن بالکل صحیح نہیں کیونکہ زمین  
 کے گردش محوری کے سبب سے ایک جسم جو کہ روئے سطحی نسبتاً ساکن ہوتا ہے تمام  
 مقاموں پر سوای دو نقطوں کے حقیقت ساکن نہیں ہوتا بلکہ ایک نقطہ کے گرد  
 ایک دائرہ بناتا ہے اور وہ نقطہ اس دائرہ کا مرکز ہوتا ہے اس دائرہ کی گھموری چوکر  
 ایسی قوت موجود ہے کہ اس دائرہ کے مرکز کی طرف کھینچا سٹے معلوم ہوا کہ دباؤ کش زمین کے طاقت کے بالکل  
 مساوی اور مخالف نہیں ہوتا بلکہ اسکے ساتھ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور ان دونوں  
 طاقتوں کا حاصل اس دائرہ کی مرکز کی طرف جبکہ وہ جسم بناتا ہے کھینچتا ہے۔ خط  
 استواء پر کسی مقام میں اس دائرہ کا مرکز زمین کا مرکز ہوتا ہے اور اسلئے ایسے مقام  
 میں دباؤ کی سمت زمین کے کشش کے مخالف ہوتی ہے لیکن برابر نہیں ہوتے کیونکہ  
 کش زمین دباؤ سے کسی قدر زیادہ ہونے چاہیئے تاکہ جسم اپنے حرکت و دوری میں قائم  
 رہے۔ اسلئے خط استواء پر کسی جسم کا وزن جبکہ اس دباؤ سے ہلکے ہیں جو وہ پیدا  
 کرتا ہے یا جو اسکے سہارنے کے لئے ضروری ہے دو نقطوں پر کے دباؤ کی نسبت کم ہوتا  
 اور وہی زمین کے گردش محوری سے پیدا ہوتی ہے اور کم ہونے کا دوسرا باعث  
 یہ بھی ہے کہ زمین کے دو محور برابر نہیں ہوتی (یعنی زمین کے بیضیت) کیونکہ کش زمین  
 کی طاقت اور فاصلہ کے مجذور میں نسبت معکوس ہوتی ہے اور اسلئے کش زمین خط  
 استواء پر کم اور قطب پر زیادہ ہوتی ہے قطب پر خط استواء کی نسبت دباؤ کے زیادتی  
 ان دونوں باعثوں کے سبب سے خط استواء پر کے دباؤ کے  $\frac{1}{4}$  حصہ کے برابر ہوتی ہے

دفعہ ۹۳۔ یہ معلوم کرنا کہ کسی عرض میں زمین کے گردش محوری کے باعث وزن میں کس قدر کمی پیدا ہوتی ہے۔

فرض کرو کہ ط جسم کا محل ہے اور ق ق' زمین کا محور ہے م زمین کا مرکز طان ق ق' پر عمود ط سے کہنچو اور ط م کو وصل کرو اور فرض کرو کہ ط واس دباؤ کے سمت ہے جو کہ جسم کے وزن کو اوپر کی طرف سہارتا ہے۔ یہ سمت گو بالکل نہیں مگر قریب قریب ط م کی منطبق ہے اور فرض کرو کہ جب و ط کو بڑھائیں تو ط م کے ساتھ زاویہ بنا دیجیگا فرض کرو کہ واسکا وزن ہے اور ج اسکی حجم کی مقدار ہے اور ج ک اس پر زمین کی کشش ہے تو و اور ج ک کا حاصل طان کے سمت میں ہوگا جو کہ اس یومیہ دائرہ کا جبکہ نقطہ ط خط استقیم ق ق' کے گرد بناتا ہے نصف قطر ہے فرض کرو کہ طان = نق اور س وہ سرعت ہے جس کے ساتھ ط اپنا دائرہ ن کے گرد بناتا ہے اور عس زمین کے سرعت الزاویہ ہے تو س = عس نق کے اور وہ طاقت جو مرکز کے طرف عمل کرتی ہے اور جس سے دائرہ بنا ہے ج سیاق = ج عس نق



اب وجو ط و کی سمت میں عمل کرتا ہے اور ج ک جو ط م کے سمت میں عمل کرتا ہے  
حاصل = ج × عس × نق جو ط ن کے سمت میں عمل کریگا۔

ان طاقتوں اور انکی حاصل کو زاویہ ط م کے عمودوار او سکی متوازی منقل کر و تو  
ج ک۔ وجم ۵ = ج عس نق جی ک م ط = ج عس ز ۶ جب ک م ط

جیو ز زمین کا نصف قطر ہو۔ اب چونکہ ۵ بہت چوٹا ہے اسلئے جم ۵ = آ اور زاویہ

ک م ط = ۹۰ = ع جیکم ع عرض مقامی ہے اسلئے ج ک = و = ج عس ز جم ع

یا یون کہو کہ وزن کی وہ کمی جو گردش محوری سے پیدا ہوئے ہے اسطرح بدلتی ہے

جیسے کہ عرض مقامی کا جہم بدلتا ہے جیسے کہ ط ن یوسیدہ دائرہ کے نصف قطر کا مربع

اگر ایک جہم مختلف عرضوں میں ترازو میں ٹولا جاوے تو چونکہ جہم کے دباؤ اور باٹ

کے دباؤ پر عرض مقامی کے تبدیلی سے برابر اثر ہوتا ہے اسلئے مختلف عرضوں میں انکا

اختلاف اعتدال پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اور اسلئے مختلف عرضوں میں کسی جہم کے دباؤ

میں فرق کو معلوم نہیں کر سکتے۔

اگر جہم کا دباؤ ایک دہاگہ کے پھیلائے میں استعمال کیا جاوے تو دہاگہ سے قدر زیادہ

دور تک پھیلے گا بقدر کہ عرض زیادہ ہوگا اور سب سے زیادہ اس کے لسنڈائی قطب پر

ہوگے اور سب سے کم خط استوا پر۔

اب ایک معین طول کے لشکن کے آوازوں کے تعداد وقت معین میں اسطرح بدلتی ہوئے

دریافت کی گئی ہے جیسے کہ اس طاقت کا جذب جس کے باعث سے لشکن گرت



کرتا ہے۔ اس لئے خط استوا میں لٹکن کے آواز دہکے نقداً قطب کے بہ نسبت کم ہوگا  
 دماغ کو پہیلانے اور لٹکن کی آواز دہکے تجربہ کرنے سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ وہ دباؤ جو  
 کوئے جسم خط استوا پر پیدا کرتا ہے مختلف ہوتا ہے۔

### بادِ تجارتی

یہ بیان کیا گیا ہے کہ آفتاب خط استوا سے  $23^{\circ}$  و  $24^{\circ}$  کے زاوے فاصلہ پر دو طرف  
 چلا جاتا ہے اور اس مقدار سے کبھی نہیں بڑھتا اور اسلئے آفتاب منطقہ حارہ میں  
 کسی نہ کسی نقطہ پر ہمیشہ عمود وار ہوگا اور ان مقاموں پر جو منطقہ حارہ سے باہر واقع ہیں  
 کبھی عمود وار نہیں ہو سکتا اور آفتاب کی شعاعوں کے گرمی کے تاثر بدلتی ہے جیسے کہ شعاعوں  
 کا میلان اس روئی سطح کے ساتھ بدلتا ہے جو وہ پڑتے ہیں۔ اس طرح جیکہ آفتاب بالکل  
 سر پر ہوتا ہے تو شعاعوں کے تاثر روئے سطح کو گرم کرنے میں زیادہ ہوتی ہے نسبت  
 اسکے کہ جیکہ وہ افق کے پاس ہوتا ہے۔

اور یہ تاثر بدلتی  
 ہے جیسے کہ زاویہ انعکاس کا حجم یعنی اس زاویہ کا حجم جو کہ شعاعیں اس سطح پر کے عمود  
 بناتی ہیں جس پر کہ وہ پڑتے ہیں۔

اس باعث سے منطقہ حارہ کے کسی مقام پر جہاں کہ آفتاب ہمیشہ سر پر ہوتا ہے حرارت  
 کی زیادہ مقدار جمع ہو جاتی ہے بہ نسبت زمین کے اور حصوں کے۔

اور یہ حرارت ہوائے محیط میں منتقل ہو جاتی ہے۔ خط استوا پر کے ہوا کے سطح  
 گرم ہو جانے اور زمین کے گردش محوری سے تجارتی ہوائیں پیدا ہوتے ہیں جنکو

ہم ثابت کرتے ہیں۔

گرم شدہ ہوا سپیکر ہلکی ہو جاتی ہے اور اسلئے اوپر چڑھ کر ایک حصہ نوری خلا پیدا کر دیتی ہے جو کہ فوراً اس ہوا سے بھر جاتا ہے جو کہ قطبین کے قریب کے حصوں کے پاس سے چلی آتے ہیں اور ہوا گرم شدہ ہوا پر چڑھتی ہے دو طرف قطبین کے طرف پسٹل جاتی ہے اور رستہ میں ٹھنڈی ہو کر زمین کے اُن حصوں پر اترتی ہے جو کہ منطقہ حارہ سے پری ہیں فقط اس باعث سے یہ تاثیر پیدا ہوتی ہے کہ شمال اور جنوب کے ہوائیں خط استوا کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ لیکن زمین کی حرکت محوری اس میں ایک عجیب اختلاف پیدا کر دیتی ہے۔

زمین پر کسی نقطہ کی سرعت گردش محوری کے باعث دائرہ عرضی کے نصف قطر کی تناسب ہوتی ہے اسلئے وہ ٹھنڈی ہوا جو کہ ہوا گرم شدہ کی جگہ تھوڑی طرف آتی ہے خط استوا کے طرف چلنے کے وقت سرعت میں اس میں ہوا سے کم ہوتی ہے جو کہ منطقہ حارہ میں ہے اور روی سطح کے رگڑ سے چون چون وہ ہوا بڑی عرضی دائرہ میں بڑھتی جاتی ہے اسکی سرعت بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے لیکن جیکہ وہ منطقہ حارہ کے مقاموں پر پہنچتی ہے تب بھی سرعت کی کچھ نہ کچھ کمی باقی رہ جاتی ہے اس لئے زمین کے مغرب سے مشرق کے طرف حرکت کرنے سے اور اس ہوا کے زمین سے پیچھا رہ جانے سے اس ہوا کی حرکت کی سمت مشرق سے مغرب کی طرف ہو جاتی ہے بلحاظ حرکت زمین کے۔

یہ حرکت اس ہوا کی عام سمت کے ساتھ ملکر جو کہ قطبین سے خط استوا کے طرف چلتے ہیں ان مقاموں میں جو کہ منقطعہ حارہ میں شمالی عرضوں میں واقع ہیں ایک مستقل شمالی شرقی ہوا اور جنوبی عرضوں میں جنوبی شرقی ہوا پیدا کرتی ہے۔ چونکہ خط استوا کی پاس کے عرضی دائروں میں اختلاف بہت کم ہوتا ہے اور ہوا کے خط استوا تک پہنچنے میں رگڑ کے باعث بالکل زایل ہو جاتا ہے اور شمالی اور جنوبی جھوکے ملکر ایک دوسرے کو زایل کر دیتے ہیں۔

اس لیے خط استوا پر تجارتی ہوائیں بالکل ظاہر نہیں ہوتیں۔

### مد و جزر

زمین کی گردش محوری اور آفتاب اور مہتاب کی کششوں سے ملکر ایک نہایت عجیب اثر پیدا ہوتا ہے جسکو مد و جزر کہتے ہیں۔

مد و جزر آفتاب اور مہتاب کی کششوں سے جو وہ زمین پر اور آب محیط پر کرتے ہیں پیدا ہوتا ہے۔

مہتاب قریب ہونے کے باعث زیادہ اثر کرتا ہے اور مہتاب اور آفتاب کے اثروں میں ۱۰ اور ۱ کی نسبت ہوتی ہے۔

چونکہ قانون تجاذب عامہ کے باعث سے زمین کا پانی جو کہ بالکل مہتاب کی نیچے ہوتا ہے اس زمین کی بسنت جو پانی کے نیچے ہوتے ہیں

زیادہ طاقت کے ساتھ کہنیتا ہے اور اس طاقت سے جو کہ کششوں کی فرق



کے برابر ہے زمین سے جدا ہو جاتا ہے اور اسے طرے زمین کے دوسرے رخ پر پانی زمین کی نسبت جو اس سے نیچے ہوگے کم طاقت سے کھینچا اور اس لئے زمین اس رخ پر پانی سے علیحدہ ہو جاوے گی اور نتیجہ دو طرف ایک ہوگا گویا پانی زمین کے اس قطر کی دونوں جانبوں پر علیحدہ ہو جاتا ہے جو کہ چاند کی سمت میں کھینچا جاتا ہے۔

یہ ثابت ہوا ہے کہ چاند کی کشش کے باعث جو پانی اٹھنے لگا اس کے شکل تقریباً گروہ ہونے چاہئے جسکا محور اعظم چاند کے اندر سے گزریگا اور اس ثبوت میں ہم نے یہ فرض کیا ہے کہ زمین کی تمام سطح بالکل پانی سے ڈھکی ہوئی ہے لیکن درحقیقت یہ شکل جو قریباً گروہ ہے پورے پورے نہیں بنی بلکہ اس شکل کے بعض اجزائیں گے اور کہیں کہیں چین زمین کے حصے آجائیں گے۔

ہم نے اب تک زمین کی گردش محوری کا لحاظ نہیں کیا۔ زمین کے گردش محوری کی باعث سے اس شکل کی راس جو قریباً گروہ مانی گئے ہوں زمین کے بہ نسبت دہری حرکت ہے ہیں اور اس حرکت کی سمت زمین کی گردش محوری کی سمت کے مخالف ہے یعنی مشرق سے مغرب کی طرف۔

اور اس طرے چاند کی ظاہری بوسیہ حرکت کی مطابق ہے۔

جو پانی زمین سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور اس کی اٹھنے کی سمت اس خط میں ہوتے ہے جو زمین اور چاند میں ملتا ہے۔ اس لئے اس سمت میں اوپر سمتوں کے بہ نسبت پانی

کی سطح زیادہ اونچے ہو جائیگی اور ان سمتوں میں جو اسکی بالکل عسود وار ہیں  
سب سے نیچے۔ جبکہ پانی جسکی سطح سب سے زیادہ اونچی ہوتی ہے کسی جگہ پر  
ساحل دریا سے ٹکر کھائے تو اسوقت اونچا پانی بولتے ہیں اور جبکہ سب سے نیچے سطح والا  
پائے ٹکر کھاتا ہے تو نیچا پانی۔

بیان بالا میں ہم نے آسانی کی لحاظ سے آفتاب کے عمل کا بالکل خیال نہیں کیا جو کہ  
بالکل اسے طرح کا اثر پیدا کرتا ہے اگرچہ مقدار میں کم۔

اور ان دو اجرام کے عمل مشترک سے وہ موج پیدا ہوتی ہے جس سے مد و جزر پیدا ہوتے  
ہیں جبکہ آفتاب اور مانتاب کی اثر سے اونٹنوں والے پانی کے اونچی سطوح زمین کے  
مرکز سے ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں۔ اور یہ امر اس وقت واقع ہوتا ہے جبکہ چاند  
مقارنہ یا محاذات میں واقع ہو جبکہ اسکا فاصلہ زاوی صفر ہو یا ۹۰ تو اسوقت  
مد سب سے زیادہ ہوگا اور جزر سب سے نیچا مد کو اسوقت مد اکبر اور جزر کو  
جزر اصغر کہیں گے اور مد و جزر میں فرق سب سے زیادہ اسوقت ہوگا  
اور جبکہ چاند تربیعات کے نزدیک ہوتا ہے تو اسکا فاصلہ زاوی آفتاب سے  
۹۰ کی قریب ہوتا ہے اور امواج قمری امواج شمسی ایک دوسرے کو زایل کر دیتے  
ہیں اگرچہ امواج قمری امواج شمسی پر غالب آجاتی ہیں اور اسوقت مد کو مد صغر  
کہتے ہیں۔

چاند اور سورج کا اثر مد و جزر کی پیدا کرنی میں جلدی نہیں ہوتا اگر ایسا ہوتا

تو مد کی سب سے اونچی سطح چاند اور آفتاب کی بالکل نیچے ہوتی لیکن بیشتر اسکے کہ وہ اپنا اثر پیدا کر سکیں اور مکی جگہ بدل جاتی ہے۔

اس لئے مد اعظم اس وقت سے سچی ہوگا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار پر سے عبور کرتا ہے اور واقعی مد و جزر حساب سے کچھ دیر بعد واقع ہوگا کیونکہ حساب کے رو سے اُسے وقت ہونا چاہیے تھا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار کو عبور کرتا ہے اور مد اعظم کی وقت میں بھیہ فرق ہر ایک مقام کے واسطے یکساں نہیں کیونکہ امواج مد کے رفتار روکنے والے اشیاء جیسے کہ خلیج کے یا دماغہ کی مختلف لمبائیاں یا چوڑائیاں وغیرہ وغیرہ بھی بہت سا فرق دلاتے ہیں۔

اگر چاند ہی نقطہ کبھی والا جہم ہوتا تو مد اعظم کا وقت چاند کے مرور کے وقت سے کسی دن ایک معین مقدار کے موافق زیادہ یا کم ہوتا لیکن چونکہ آفتاب بعض وقت چاند سے پیچھا اور بعض وقت آگے ہوتا ہے اس لئے مد اعظم کا وقت دو اجسام کے کشش اثر سے مختلف دنوں میں مختلف ہوگا اور مد است اعظم کے درمیان وقفہ بھی بدلتا رہیگا اور اس لئے مد کے وقوع کا دن چاند کے دن سے یا چاند کے دو متواتر مروروں کے درمیانی وقفہ سے مختلف ہوگا۔

اس فرق کو مدت کی تقدیم اور تاخیر بولتے ہیں۔

دفعہ ۹۶ زمین کی گردش محوری کا ثبوت۔

باب گذشتہ میں ہم نے فرض کیا ہے کہ زمین ایک محور کے گرد جواسکی مرکز



میں سے گزرتا ہے چکر کھاتے ہے اور آفتاب کو گردہی گردش کرتی ہے  
 لیکن اگر زمین کو قائم (ساکن) فرض کریں اور بھیہ مان لیں کہ اجرام سماوی اس کے  
 گرد ایک دن میں پورا چکر کھاتی ہیں تو بعض مسئلے اس طرح بھی ثابت ہو سکتے ہیں  
 لیکن ہم چاہتے ہیں کہ اس باب کے ختم ہونے سے پہلے چند ایسے دلائل پیش  
 کریں جن سے معلوم ہو کہ درحقیقت زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے اور آفتاب کو  
 گرد چکر کھاتی ہے۔

یہ بات کہ زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے دلائل مندرجہ ذیل سے ثابت ہے  
 اول ایسا فرض کرنے سے اجرام سماوی کا زمین کے گرد گردش کرنے کی وجہ  
 ثابت ہو جاتی ہے بلکہ اس کے علاوہ تمام ستاروں کی ظاہری طرہی جو سطوح متوازیہ  
 میں ہوتی ہیں اور جنکو وہ سب یکساں وقت میں طے کرتے ہیں معلوم ہوتے ہیں  
 اگر زمین اپنے محور کے گرد نہ گھومی تو ہم اسکے وجہ ہی بتا سکتے ہیں کہ اجرام سماوی  
 کے سب کے سب ایک جسم مصمت کے حصے ہیں لیکن یہ فرض کرنا چاہنا اور سوچ  
 اور سیاروں کی حرکات کو محال ہے۔

دوم زمین کے سطح پر مختلف مقاموں میں مشاہدہ کرنے سے آفتاب کا فاصلہ  
 صحت کے ساتھ معلوم ہو گیا ہے اور جبکہ اسکا فاصلہ اور ظاہری قطر معلوم ہے  
 تو ہم تقریباً اس کے حجم کا اندازہ کر سکتے ہیں اور چونکہ ۹ کروڑ ۲۰ لاکھ میلوں  
 کم نہیں ہے تو اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اسکا حجم زمین کے حجم سے دس لاکھ

اسلئے یہ فرض کرنا زیادہ قرین عقل معلوم ہوتا ہے کہ زمین ایک دن میں اپنے محور کے گرد دہرتی ہے بہ نسبت اسکی کہ ایک اتنا بڑا بھاری جسم زمین کے گرد چکر کھائی اور ایسے سرعت کے ساتھ کہ ایک دن میں اس دائرہ کو طے کرے جسکا نصف قطر ۹ کروڑ ۲۰ لاکھ میل ہے

گو اکب زمین سے آفتاب کی بہ نسبت زیادہ دور فاصلہ پر واقع ہیں کیونکہ زمین کے مختلف مقاموں سے جسکی درمیان بڑا فاصلہ ہے مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین کا قطر کسی ستارہ میں ایسا چھوٹا سا دیکھتا ہے جو قابل لحاظ نہیں اور اس لئے ان کو اکب کو آفتاب سے بھی زیادہ سرعت ضروری ہوگے۔

سوم آفتاب کی رومی سطح پر چنچا ایسی دھبہ دیکھو گئے ہیں جو کہ قرص کے ایک کنارہ سے دوسری کنارہ تک یعنی مشرق سے مغرب کی طرف متحرک معلوم ہوتے ہیں اور پھر غائب ہو جاتے ہیں۔ اور قرص کے عبور کرنے میں انکو دو ہفتہ سے کم وقت لگتا ہے اور دو ہفتہ توں کے بعد پھر وہ دہی ظاہر ہوتے ہیں۔ اور پھر قرص کو اتنے ہی مدت میں طے کرتے ہیں۔

اس واقعہ کا ثبوت بھی ہو سکتا ہے کہ آفتاب کو محور کے گرد متحرک فرض کریں اور اس گردش کا زمانہ تقریباً ۲۷ روز ہو۔

اور سیارات کے رومی سطح پر جو کہ زمین کے اس قدر پاس آجاتے ہیں کہ ان پر مشاہدہ

نهایت آسانی سے ہو سکتا ہے ایسی ہی ڈھبوں کے دکھائے دینے سے یہ نتیجہ  
 نکلتا ہے کہ وہ بھی گہوڑے میں مثلاً زہرہ جبکہ حجم تقریباً زمین کے حجم کے برابر  
 ۱/۳ گہنٹوں میں اپنے محور کے گرد گہومتا ہے۔

استدلال تشبیلی سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین بھی اپنے محور کے گرد گہومتے ہو گے  
 چارم زمین کی شکل قریب قریب کرہ ہے اور یہ شکل اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ  
 کوئے شے کسی زمانہ میں سیال ہو اور اپنے محور مرکزی کے گرد گہمائی جاوے اور  
 وہ قطر جبکی گرد وہ گہومی اور قطرون سے چوڑا ہو۔

اس لئے اگر فرض کریں کہ زمین اپنے قطبی قطر کی گرد گہومتی ہے تو کویت کی نقص کا باعث  
 معلوم ہو جاوے گا۔

پنجم روی زمین کے روی سطح پر مختلف مقاموں میں لٹکنوں سے جو تجربہ ہوئی ہیں  
 انہی ثابت ہوتا ہے کہ مختلف عرضوں میں وزن کا اختلاف اس وقت درست بیٹھتا ہے  
 جبکہ یہ فرض کر کے حساب کریں کہ زمین اپنے قطبی محور کے گرد گہومتی ہے۔

ششم اگر زمین اپنے محور کے گرد گہومتے تو زمین کے وہ نقاط جو محور سے دور ہوں گے  
 زیادہ سرعت کے ساتھ چلیں گے کیونکہ ان کو بہت بڑے بڑے دایرے طے کرنے  
 پڑیں گے اس لئے کسی سینار کی چوٹی زمین کے گردش محوری کے باعث اس کے  
 پنچر کی حصہ کی نسبت مشرق کی طرف زیادہ سرعت سے حرکت کریگی اگر سینار کی  
 چوٹی پر سے کوئے گیند ڈالا جاوے تو زمین کے کشش کے باعث اسکی حرکت



عمودی ہو گے علاوہ اس افقی حرکت کو جو کہ اسکو مینار کے چوٹی پر زمین کے گردش محوری کے باعث سے حاصل ہوئی ہے۔

یہ افقی سرعت مینار کے پنجے کی حصہ کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہوگی اسلئے گیند اسوقت تک جبکہ وہ زمین پر پہنچنا مشرق کی طرف کچھ اور حرکت کر لے گی اور اسلئے مینار کی حصہ زمین کی مشرق کے طرف کچھ حرکت کرے گی۔

تجربہ کرنے سے معلوم ہوا ہے کہ مینار کی چوٹی سے اگر کوئے گیند گرایا جاوے تو اس قدر جگہ کی تبدیلی پائے جاتی ہے۔

ہنرمند جبرئیل سے پایا گیا ہے کہ زمین کے گردش محوری کا اثر کسی لٹکن کی رفتار کی سطح پر یہ ہوگا کہ نصف النہار کی سطح اس سطح سے جدی ہو جاوے گی اور جدی ہونی کی مقدار اس مقام کے عرض پر منحصر ہے۔

اگر عرض مقامی ہم کو معلوم ہو تو جدا ہونے کی مقدار اور دونوں سطحوں کے درمیان کا زاویہ وقت معین کے بعد معلوم ہو سکتا ہے۔

موسیو فوکلٹ نے پیرس میں اور اورمشاہدہ کرنے والوں اور مقامات میں لیکن کا تجربہ کر کے ان نتیجوں کے تصدیق کی ہے جو اس طرح حساب کے روسی ظاہر ہوتے ہیں۔

ہشتم موسیو فوکلٹ نے ایک اور تجربہ سے زمین کی گردش محوری کو ثابت کیا ہے کہ جبرئیل کے اصول سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوئے جسم ایک خط

معیّن کے گرد جو اسکے مرکز ثقل میں سے گزرتا ہے ساکن رہ سکے اور پھر اس خط کو محور مائیکرو چکر دین اور ایسی حالت میں اسے اس طرح سے سہارین کہ سہارنیوالی طاقتیں اس طاقت کو برابر ہوں۔ جو مرکز ثقل میں سے گذرتی رہے اور اسکا محور ہر ایک سمت میں آزاد سے حرکت کر سکتا ہو تو نہ تو وہ سہارنیوالی طاقتیں اور نہ ثقل گردش کی سرعت زاوی پر کچھ اثر کرے گی اور نہ محور گردش کے وضع پر۔

موسیو فوکلٹ نے ایک بہاری گہوئی والی تہالی کو ان شرائط کے ساتھ جہا ذکر ہے اوپر کیا ہے سہارا اور معلوم ہوا کہ محور میں ایک ایسے ظاہر حرکت ہوتی ہے جو اس وقت ہوتی جبکہ زمین تو گہومتی ہوتی اور تہالی کا محور ایک مستقل سمت قائم رکھتا گہوئی والے تہالی جکا ایسے تجربوں میں استعمال کیا جاتا ہے جبر و سکوپ کہلاتی ہے دفعہ ۷۹ زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت

اگر آفتاب کی ظاہری حرکت کو جو ستاروں کی درمیان سے مشاہدہ کریں تو فقط مشاہدہ سے یہ نتیجہ ناممکن ہے کہ آیا زمین آفتاب کی گرد دہرتی ہے یا برعکس کیونکہ ہر ایک صورت میں اسے قسم کی ٹھنورات پیدا ہوں گی۔

زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت اس بات پر مبنی ہے کہ اسکو فرض کر کے سیاروں کے ظاہری حرکتوں کی توجیہ اچھی طرح سے بیان ہو سکتی ہے اور مثبت نظری کے نتیجوں اور مشاہدوں کے درمیان صحیح صحیح توافقی پیدا ہوتا ہے۔

اس بات کی فرض کرنے کے لئے مختلف وجوہات ذیل میں بیان کی جاتی ہیں۔

اول آفتاب کا حجم بہ نسبت زمین کے حجم کے بہت بڑا ہے اور اس لئے زمین کی گردش آفتاب کی گردش فرض کرنا اس کی عکس کو نسبت زیادہ قرین عقل ہے۔

دوم اگر ہم قانون تجاذب عامہ کو درست فرض کریں تو ہمیں اس امر میں کچھ شک نہیں رہیگا کیونکہ نیوٹن دفعہ ۲۵ شکل ۵ میں  $\frac{1}{11} = \frac{1}{121} \times 11$  جبکہ وہ وقت دورہ کے حصے میں کہ ایک جسم ایک طاقت کو مرکز کے گرد جو کہ نقطہ ماسک میں قائم ہے ایک شکل بیضوی بناوے اور ف اس شکل بیضوی کا نصف محور اعظم ہو جس کو فاصلہ اوسط بھی کہتے ہیں اور ع وہ اسراع ہو جو کہ وہ طاقت ایک اکائی فاصلہ پر پیدا کرتی ہے اور اس کو طاقت مطلق بھی کہتے ہیں۔

اب فرض کرو کہ شش زم آفتاب زمین چاند کے مطلقہ طاقت میں ہیں۔

تو  $\frac{ش}{ن} + \frac{ش}{ن}$  ان اسراعوں کا مجموعہ ہے جس کو ساتھ زمین آفتاب کے طرف دیکھی جاتی ہے اور آفتاب زمین کی طرف بہ سبب باہمی کششوں کے جبوقت درمیانی فاصلہ نہ ہو اور اس طرح  $\frac{ش}{ن} + \frac{ش}{ن}$  زمین کا اسراع بالنسبت آفتاب کے ہو گا یعنی وہ اسراع جو کہ زمین پر زمین کی نسبت آفتاب کے بالنسبت حرکت کرتے جیسے کہ وہ فی الواقع حرکت کرتی ہے اور اس لئے اس حالت میں طاقت مطلق ش + زمین ہوگی اور اسے طرح زمین اور چاند کی طرح فی اضافی کے لئے طاقت مطلقہ زمین + م ہوگی۔



اب چونکہ آفتاب اور چاند کی طریقوں میں دورہ کی وقت معلوم ہیں اور انکی اوسط فاصلہ بھی معلوم ہیں اسلئے نسبت مذکورہ بالا سے وہ نسبت جو درمیان ش + ز اور ز + م کے ہوگی معلوم ہو سکتے اور یہ نسبت تقریباً ۵۵۰۰ : ۳ : ۱ : ش + ز : ز + م کے اور چونکہ ز + م بہ نسبت ش + ز کم چوٹا ہے اسلئے ز بہت ہی چوٹا ہے اور ز + ش کی بہ نسبت بہت کم ہے اب چونکہ مطلقہ طاقتیں اجسام کے متناسب ہوتی ہیں اسلئے زمین کی مقدار مادہ آفتاب کی مقدار مادہ کی بہ نسبت کم ہے اور اسلئے آفتاب اور زمین کا مرکز ثقل آفتاب کے مرکز کے بہت قریب ہونا چاہیئے اور چونکہ دو اجسام کا مرکز ثقل جو کہ کشش باہمی سے ایک دوسرے کو عمل کرتی ہیں۔ یا تو ساکن ہو گا یا ایک خط مستقیم میں یکساں طور سے متحرک ہو گا۔

اور اگر ہم فرض کریں کہ نظام شمسی کے اور اجسام جو زمین پر عمل کر کے اتاری پیدا کرتے ہیں وہ اتاری بہت کم ہو تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ آفتاب یا تو ساکن ہے یا ایک خط مستقیم میں یکساں طور سے حرکت کرتا ہے اور اسی وقت میں زمین سال بہر میں ایک دفعہ اسکے گرد شکل بیضوی کا مدار بناتے ہیں

سوم کپلر صاحب کے تیسری قانون کے بموجب سیاری آفتاب کے گرد شکل بیضوی کے مدار بناتی ہیں اور اتنے وقتوں میں کہ ان وقتوں کے محض دو برابر ہوں فاصلوں کے کعب جو کہ آفتاب اور سیارات کی درمیان ہیں۔

اب چونکہ زمین اور سیاروں کے فاصلہ شمسی کے درمیان ٹھیک ٹھیک وہی

نسبت معلوم ہوئی ہے جو کہ اس قاعدہ کے بموجب اس وقت ہوتی جبکہ زمین ایک  
سیارہ ہوتی اور اس کا وقت دورہ ایک برس ہوتا اس لئے نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ زمین ایک  
سیارہ ہے جو آفتاب کو گرد پھرتا ہے جیسکہ اور سیاری پھرتے ہیں۔  
چہاں یہ فرض کرنے سے کہ زمین آفتاب کو گرد پھرتی ہے اور باشتال اس فرض  
کے کہ روشنی بھی کثیر المقدار مگر مری و دوسرے کے ساتھ حرکت کرتے ہے تو  
ہم کو ایک ظاہر اچھہ بدلنے کے توجہ بیان کر سکتے ہیں اور انکا حساب بھی درست  
درست لگا سکتے ہیں۔

پنجم زمین کے سالانہ حرکت سے سیارات علوی کی حرکات رجعی اور نقاط  
قیام کے توجہ بہت آسانی سے بیان کر سکتے ہیں۔

## باب پنجم وقت بیان

دفعہ ۹۸۔ یوم شمسی اوسط۔

ہماری وقت کے تصورات واقعات اور ظہورات کے تواتر سے اخذ کی گئے ہیں  
اور اجرام سماوی کے حرکتوں سے جو ظہور است پیدا ہوتی ہیں ان سے وقت کا تصور  
بہت آسانی سے ہو سکتا ہے اور ان کے ذریعہ سے ہم دن اور مہینہ اور برس کا  
تصور حاصل کرتے ہیں مثلاً روشنی اور تاریکی کی تواتر سے جو کہ آفتاب کے  
طلوع اور غروب سے پیدا ہوتی ہے ہم دن اور رات کا تصور کرتے ہیں۔

ہمیت کے مطلوبوں کے لئے ایک معین وقت کا ہونا بہت ضروری ہے جس سے دن کا شروع ہونا اور ختم ہونا بغیر کسی غلطی کے معلوم ہو سکے تاکہ اس کے حساب سے ان واقعوں اور طغوروں کا حساب کر سکیں جو اس دن میں پیدا ہوں اور پھر وقت کسی خاص مقام میں اس ساعت سے گنا جاتا ہے جبکہ آفتاب کا مرکز نصف النہار مقامی سے مرور کرتا ہے اور اس لحظہ میں جبکہ ایسا واقع ہوتا ہے ایک دن ختم ہوتا ہے اور دوسرا شروع ہوتا ہے اور آفتاب کے دو متواتر مرورا نصف النہاری کے درمیان جو وقفہ ہوتا ہے اسکو یوم شمسی کہتے ہیں اور مرور نصف النہاری کے وقت کو دوپہر۔

یہ بھی ضروری ہے کہ وقت کی تقسیم ایک اور چوٹی چوٹی حصوں میں کیجاوے اور یہ مطلب گھنٹوں سے حاصل ہوتا ہے جسکی سوئیں ایک دن کے اندر یکساں طور سے معین چپکر کرتے ہیں۔

اگر کوئے گھنٹہ اسطرح چلایا جاوے کہ اُسکی سوئیں دوپہر کے وقت ہمیشہ کسی معین جگہ پر ہوا کریں تو گھنٹہ کی سوئیوں کا محل ہمیشہ ظاہر کریگا کہ دوپہر سے اسقدر وقت گزرا لیکن چونکہ آفتاب کو متواتر مرورات کے درمیان کا وقفہ روز بروز قدرے بدلتا رہتا ہے۔ اسلئے وہ قاعدہ درست نہیں ٹہرتا۔ اگرچہ یوم شمسی ہمیشہ مستقل درازی اور لسنبائی کا نہیں ہوتا لیکن وہ ایک اوسط درجہ کی درازی رکھتا ہے جس سے نہ تو کبھی کم ہوتا ہے اور نہ کبھی بڑھتا ہے۔



اور اس اوسط یوم شمسی کا تصور ایک وہی آفتاب کو مرور دن سے کرتے ہیں جسکو شمس الاوسط کہتے ہیں۔

اگر فرض کریں کہ حقیقی آفتاب کسی وقت معین میں چلنا شروع کر کے نصف النہار و نکو وقت کے برابر حصوں میں عبور کرتا ہے اور اس وہی آفتاب کے متواتر مروات کے درمیان کے وقفہ کو یوم شمسی اوسط کہتے ہیں اور وہ گنہٹہ جس کی سوئیں اپنا دورہ ایک شمسی اوسط میں پورا کرتے ہیں یوم شمسی اوسط کا گنہٹہ کہلاتا ہے۔

### دفعہ ۹۹ یوم کوکبی

ہیئت دان یوم شمسی اوسط کے علاوہ وقت کا ایک اور پیمانہ استعمال کرتے ہیں یعنی نقطہ راس الحمل کے مقام مشاہدہ پر کے نصف النہار پر متواتر مروات کے درمیانی وقفہ کا یوم کوکبی نام رکھ کر اس سے وقت کا اندازہ کرتے ہیں اور یہ دن نقطہ راس الحمل کے مرور کے وقت سے شروع ہوتا ہے۔

اگر نقطہ راس الحمل بالکل کوکب کو درمیان ساکن ہوتا تو یہ وقفہ بالکل اس وقفہ کے برابر ہوتا جو کسی ثابت کے متواتر مروات کے درمیان ہوتا ہے یعنی زمین کی گردش محوری کے مدت کو برابر لیکن نقطہ راس الحمل کی حرکت اس قدر بطی ہے (جو کہ نقطہ ۰ سالانہ کے برابر ہے) کہ اگر یوم کوکبی کو بالکل متقل وض کریں اور زمین کے گردش محوری کے مدت کو برابر سمجھیں تو کچھ ہرج واقع نہیں ہوتا

وہ گھنٹہ جسکو سوئین اس طرح لگائی جاتے ہیں کہ وہ اپنا دائرہ ایک یوم کو کبھی میں پورا کریں تو اسکو یوم کو کبھی کا ساتھ یا گھنٹہ کہتے ہیں۔

یوم شمسی اوسط اور یوم کو کبھی دو نو کو ۲۴ برابر حصوں میں تقسیم کرتے ہیں جسکو گھنٹہ کہتے ہیں اور ہر ایک گھنٹہ کو ۶۰ منٹ اور ہر ایک منٹ کو ۶۰ ثانیہ میں۔

تنبیہ شمس اوسط کا گھنٹہ ایسا ہونا چاہیے کہ اوپر کے وقت اس میں صفر گھنٹہ منٹ کی گنت وقت ہو۔

دو پہرے وہ وقت مراد ہے جبکہ اوسط شمس نصف النہار مقامی پر سے عبور کرتا ہے اور اوسط حصہ اوسط یوم شمسی جو ہیت میں مستقل ہے معمولی دیکھنے دو پہرے شروع ہوتا ہے اور نقطہ اس محل کے نصف النہار مقامی پر سے گزرنے کے وقت کو کبھی گھڑے میں صفر گھنٹہ منٹ صفر کی گنت وقت ہونا چاہیے۔

دفعہ ۱۰۔ شمس اوسط کی حرکت۔

اب ہم ثابت کریں گے کہ یوم شمسی اوسط وہ وقفہ ہے جو کہ ایک وہمی آفتاب کے متواتر مرور و مکی درمیان ہوتا ہے اور یہ وہمی آفتاب خط استوا کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طول میں طے کرتا ہے۔

یوم شمسی کی درازی دو وجوہ کے باعث نابرابر ہوتی ہے۔

اول آفتاب کی غیر یکساں حرکت طریق شمس میں کیونکہ اس کی حرکت وہ نقطہ بعد الارض پر ہوتا ہے تو سب سے کم اور نقطہ قرب الارض پر ہوتا ہے تو سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

دوم خط استوا اور طریق الشمس کا باہم منطبق ہونا کیونکہ اگر طریق شمس خط استوا کے منطبق ہوتا اور آفتاب اسپر کیان طور سے حرکت کرتا تو دن مساوی دراز کا ہوتا۔

مثلاً فرض کرو کہ زمین کے گردش مجوزی کی مدت ہر جو وقت کے کسی کا فی کی عبارت میں ظاہر کی گئی ہے۔ اور ہم اس مدت کو تعبیر کرنا ہے جو کہ شمس اوسط کو خط استوا پر ایک پورا چکر کرنے میں خرچ ہوتی ہے تو کسی مقام کے نصف النہار اور آفتاب میں اسکے مرور کے وقت وقفہ کے بعد برابر ہو گے اس راویہ کے جبکہ نصف النہار مقامی وقت میں بنانا ہے نفی وہ راویہ جبکہ آفتاب وقت میں بنانا ہے

$$= \frac{2 \pi}{T} - \frac{2 \pi}{T'} \quad \text{اور جب یہ فرق} = 2\pi$$

کے تو آفتاب پھر نصف النہار پر سے مرور کر گیا اور اسلئے متواتر مرویات کا درمیانی وقفہ ساوات ذیل سے معلوم ہو جاوے گا  $\frac{1}{T} - \frac{1}{T'} = \frac{1}{T''}$  اس سے معلوم ہوتا ہے کہ عدد مستقل ہے اس لئے دن کی نسبائی جو آفتاب وہی کی متواتر مرویات سے معلوم ہوتی ہے مستقل ہو گے۔

وہ دن جو کہ شمس اوسط کے مرور دن سے معلوم ہوا ہے فقط مستقل درازی کا نہیں ہوتا بلکہ اسکی درازی اسقدر ہوتی ہے جس قدر کہ ایام شمسی حقیقی کی اوسط درازی ہوتی ہے۔ اس لئے شمس اوسط کو خط استواء آفتاب کے اوسط



حرکت کی ساتھ جو کہ طول میں ہوتی ہے اسے طے کرنا چاہیے۔

اب یہ تصور کرو کہ ایک وہمی کوکب آفتاب کی ساتھ نقطہ قرب الارض سے چلنا شروع کرتا ہے اور طرین الشمس کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طے کرتا ہے تو آفتاب اور وہ کوکب نقطہ قرب الارض اور نقطہ بعد الارض پر ہمیشہ ایک جگہ ہوں گے۔

اب فرض کرو کہ حقیقت یہ کہ کوکب خط استواء کو نقطہ اعتدال ربعی سے عبور کرتا ہے تو ایک وہمی آفتاب جو کہ خط استواء کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طول میں طے کر رہا ہے اسی نقطہ اعتدال میں ہو تو وہ آفتاب خط استواء اسی شرح کے ساتھ طے کر گیا جس کی ساتھ کوکب طرین الشمس کو کر رہا ہے۔

اور کوکب اور وہمی آفتاب نقاط اعتدالین پر باہم یکجا ہوں گے۔

حقیقی آفتاب جو طرین الشمس میں حرکت کرتا ہے اس وہمی آفتاب سے جو خط استوا میں حرکت کرتا ہے کبھی زیادہ مسافت پر نہیں ہوتا اور بعض اوقات آفتاب بھی کی نسبت دھما چلتا ہے اور بعض وقت تیز اور جبکہ حقیقی آفتاب اپنے مدار میں ایک چکر پورا کر لیتا ہے تو دونوں ایک جگہ ہو جاتی ہیں۔

دفعہ ۱۰۱۔ تعدیل وقت۔

یوم شمسی اوسط کی درازی اور دوپہر کا تصور آفتاب وہمی کی مرورون سے ہوتا ہے جو کہ خط استواء پر حرکت کرتا ہے جو کہ شمس اوسط کہلاتا ہے۔

ہر مقام کا نصف النہار شمس اوسط سے یکساں طور سے علیحدہ ہوتا جاتا ہے یہاں  
 کہ ۲۲ شمس اوسط کے گنپٹوں میں ۶۰ حصے طے کر لیتا ہے اس لئے گنپٹوں میں  
 نصف النہار مقامی زاویہ ۱ کے برابر جدا ہو گا جبکہ ۱ : ۳۶۰ :: گنپٹ ۲۲ گنپٹ  
 اور اسی طرح نصف النہار شمس اوسط کے گنپٹ میں شمس اوسط سے ۱۵ زاویہ کے  
 برابر علیحدہ ہوتا ہے جبکہ وہ زاویہ جو کسی دو نصف النہاری مقامی کو درمیان داخل ہے یا یوں کہو کہ وہ  
 زاویہ جو کہ خط استوا کے اس قوس کے مقابل شکو وہ دو نصف النہار کا وسط میں  
 گنپٹوں کی عبارت میں اس زاویہ کے درجوں کو ۱۵ تقسیم کرنے سے  
 تعبیر کیا جاوے تو کہتے ہیں کہ زاویہ وقت کے عبارت میں تحویل ہو گیا۔

(تعریف) اگر اس زاویہ کو حقیقی اور اوسط آفتابوں کے درمیان سے گزرنے  
 والے نصف النہاروں کے درمیان ہوتا ہے وقت کے عبارت میں تحویل کرین تو  
 اس نتیجہ کو تبدیل وقت بولتے ہیں تبدیل وقت کی پیدا ہونے کے دو سبب ہیں۔

اول آفتاب کا طریق شمس میں غیر یکساں حرکت کرنا۔

دوم خط استوا اور طریق شمس کا باہمی درمیانی میلان۔

تبدیل وقت اور یوم شمسی اوسط کے تعریفوں سے بیحد نتیجہ نکلتا ہے کہ اس وقت  
 جبکہ حقیقی آفتاب نصف النہار پر سے عبور کرتا ہے تو تبدیل وقت وہ وقت ہوتا ہے  
 جو کہ حقیقی اور اوسط آفتابوں کے مروروں کے درمیان گذرتا ہے اور وہ وقت  
 اوسط شمسی گنپٹوں میں دیا ہوا ہوتا ہے تبدیل وقت اس وقت مثبت خیال کی

جاتی ہے جبکہ شمس اوسط نصف النہار پر پہلے مرور کرے اور اس حالت میں اوسط  
وقت معلوم کرنے کے لئے اسکو ظاہری وقت میں جمع کرتے ہیں۔  
اور منفی اوسط وقت کہلاتی ہے جبکہ اوسط وقت کے حاصل کرنے کے لئے ظاہری  
وقت میں سے اسکو گھٹا دیتے ہیں۔

وقت کا وہ وقفہ جس قدر شمس اوسط شمس حقیقی سے آگے رہتا ہے ان وقفوں کا مجموعہ  
ہے جب قدر شمس اوسط کو کب وہی سے آگے ہوتا ہے اور کو کب آفتاب حقیقی سے۔  
اگر اسکی ترتیب الٹا دی جائے تو یہی بیان بالا درست رہے گا بشرطیکہ ترتیب معکوس  
کو منفی علامت سے ظاہر کر دیں مثلاً اگر کو کب شمس اوسط سے آگے ہے تو اسکا  
درمیانہ وقفہ جمع کرنے کے بجائے تفریق کر دینا چاہئے اور نتیجہ اگر منفی ہوگا تو شمس حقیقی  
شمس وہی سے پہلے عبور کرتا ہے۔

وہ وقفہ وقت کا جس قدر کو کب وہی طریق شمس پر حرکت کرتا ہو شمس حقیقی سے  
آگے ہو گا ہمیشہ صفر ہوتا اگر آفتاب یکساں طور سے طریق شمس میں حرکت کرنا  
کہا جاتا ہے کہ وقت کا باعث آفتاب کا غیر یکساں طور سے طریق شمس میں  
حرکت کرنا ہے۔

اور وہ وقفہ جس قدر کہ شمس اوسط کو کب سے آگے رہتا ہے ہمیشہ صفر ہوتا اگر  
طریق شمس خط استوا سے منطبق ہوتا یعنی اس کے درمیان کچھ میلان نہ ہوتا اور  
اس وقفہ کو وہ بتدیل وقت بولتے ہیں جو میلان سے پیدا ہوتی ہے۔



اور اسطر سے تعدیل وقت اپنے ان اجزاء کا جو کہ حرکت غیر یکساں اور میدان سے پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ مجموعہ ہوتی ہے۔

تعدیل وقت ہر ایک روز کے لئے اوسط اور ظاہری دوپہر کی نسبت تقویم بحری میں لکھا ہوا ہوتا ہے تعدیل وقت کے سب سے زیادہ مقدار ۱۶ منٹ سے کچھ زیادہ ہوتی ہے۔

دفعہ ۱۰۳۔ تعدیل وقت برس دن میں چار دفعہ بالکل صفر کے برابر ہوتا ہے اب ہم بیان کریں گے کہ برس دن میں تعدیل وقت میں کس طرح تبدیلی واقع ہوتی رہتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ہم کو معلوم کرنا چاہیئے۔

اول کہ شمس حقیقی اور کوکب و سہی کے (جو طریق الشمس پر حرکت کرتی ہیں) درو وقتوں کے درمیان کیا وقفہ ہے۔

دوم کوکب اور شمس اوسط کے درمیان کا وقفہ کیا ہے۔

اول چونکہ بموجب قانون اول کپلر صاحب کے زمین آفتاب کے گرد برابر وقتوں میں برابر قریبی طے کرتی ہے اس لئے اس کے سرعت زاویہ آفتاب کے گرد نقطہ

قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم

اس لئے اس حرکت کے اوسط مقدار قرب الارض پر کے حرکت سے زیادہ ہوگے

اور شمس حقیقی قرب الارض سے بعد الارض تک کوکب سے آگے رہے گا اور بعد الارض

پر جا کر وہ باہم ایک ہو جائیں گے اس لئے زمین کا کسے نصف النہار زمین

کے حرکت روزانہ کے باعث سے جبکہ سمت مغرب سے مشرق کے جانب ہوتی ہے

کوکب مین سے آفتاب سے پھلے گزرے گا۔

یا یون کہو کہ کوکب کا مرو نقطہ قرب الارض سے نقطہ بعد الارض تک شمس حقیقی کے

مرو سے پھلی ہوگا اور اس طرح یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ ستارہ کا مرو بعد الارض

سے قرب الارض تک آفتاب حقیقی کے مرو سے پیچھے ہوگا اس لئے تعدیل وقت

جو کہ آفتاب کے غیر کھیاں حرکت سے پیدا ہوتی ہے قرب الارض سے بعد الارض

تک مثبت اور بعد الارض سے قرب الارض تک منفی ہوگی اور نقاط قرب الارض

اور بعد الارض پر سفر کے برابر ہوگی۔

دوم فرض کرو کہ ش اور ک کوکب وہی اور طریق الشمس کے محل ایک ہی وقت

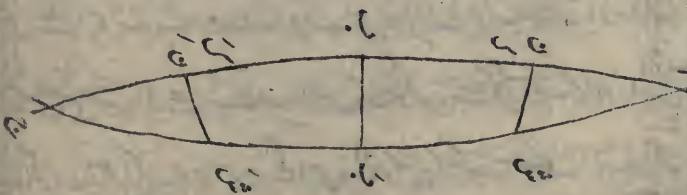
مین طریق الشمس اور خط استوا پر جدا گانہ ہیں جبکہ کوکب اعتدال ربیعہ ۱ اور انقلاب

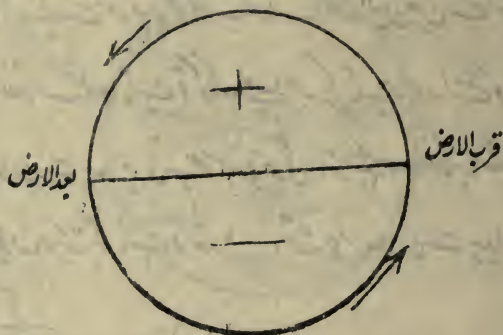
صیفی ب کے درمیان ہے اور ش اور ک انکی اس وقت کے محل ہیں جبکہ کوکب انقلاب

صیفی اور اعتدال خریفی ج کے درمیان ہے فرض کرو کہ ۱ ب خط استواء کا حصہ

= اب = ۹۰ کے تاکہ ب کا قطب ۱ ہو اور ب ب خط استواء پر عمود وار ہو

قوس مای ش ن اور ش ن خط استواء کے عمود وار کہنچو۔





تو مثلث قائم الزاویہ اش ن میں قاعدہ اش جو کہ اک کے برابر ہے ضلع اش  
سے بڑا ہوگا اس لئے زمین کا ہر ایک نصف النہار بوقت حرکت روزانہ کے جو  
کہ مغرب سے مشرق کی طرف ہے۔

اور آفتاب کے حرکت مداری کے سمت میں ہے ش ن میں سے گ سے پہلو گزرتا  
اور اس طرح شمس اوسط کا مرد ستارہ کے مرد کے بعد ہوگا۔

اور جبکہ کوکب اور شمس اوسط اور ب پہنچنے کو وہ دونوں ایک نصف النہار پر  
ہوں گے۔

پھر ج ش نسبت ج ن کے بڑا ہے اور ج گ کے برابر ہے۔

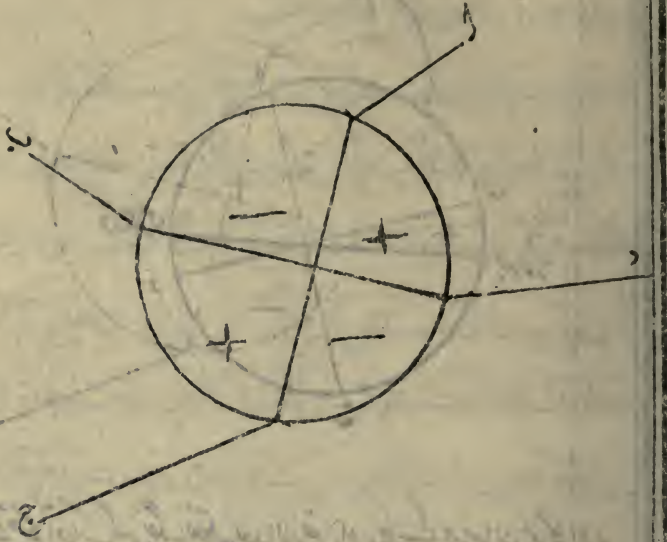
اس لئے نصف النہار گ میں سے ش ن سے پہلو گزرتا یعنی شمس اوسط ستارہ سے



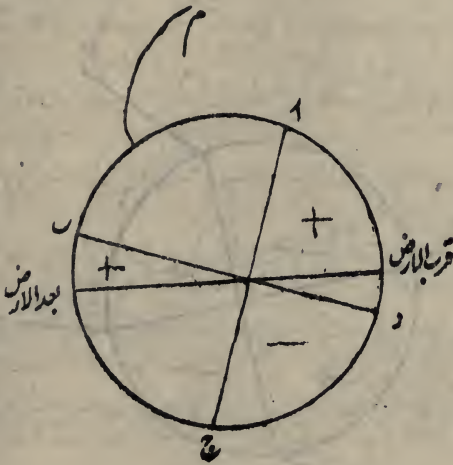
پہلے مرور کرے گا اس طرح سے معلوم ہوا کہ اعتدال ریمینی اور انقلاب صیفی کے درمیان  
تقدیل وقت جو کہ میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگے اور انقلاب صیفی اور  
اعتدال خریفی کے درمیان مثبت ہوگی اس طرح سے مدار شمسی کے دوسری نصف کی  
بابت بحث کرنے سے معلوم ہوگا کہ جب آفتاب اعتدالین میں سے کسی سے چلکر  
دوسری انقلاب کو جاتا ہے تو کوکب پہلے عبور کرتا ہے اور اسلئے وہ تقدیل  
وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگی اور جبکہ وہ انقلاب شتوی سے دور  
اعتدال کی طرف حرکت کرتا ہے تو تقدیل وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے  
مثبت ہوگے۔

اگر شمس اول سے پہلے مرور کرے اور کوکب وہمی کے اسلئے بعد از شمس حقیقی نسب سے  
بعد تو تقدیل وقت اور اسلئے سب ذرا سب کے سب مثبت ہوئے گا مثلاً جب کہ  
آفتاب نقطہ قرب الارض اور بعد الارض کے درمیان ہوگا جیسے کہ شکل اول  
میں دیا گیا ہے تو کوکب اور آفتاب کا درمیانی وقفہ یعنی وہ تقدیل وقت جو  
آفتاب کی غیر کسبان حرکت سے پیدا ہوئی ہے مثبت ہوگی اور نقطہ بعد الارض سے  
قرب الارض تک منفی۔

پہر شکل دوم میں فرض کرو کہ آفتاب کا محل اعتدال ریمینی میں ہے اور ب انقلاب صیفی میں  
جو کہ فی الحال نقطہ بعد الارض سے کچھ پہلے آتا ہے اور ج اعتدال خریفی ہے اور  
و انقلاب شتوی۔



گو کہ اور شمس اوسط کا درمیان فی وقفہ دس سے آٹھ اور ب سے ج تک مثبت  
 ہو گا اور آ سے ب تک اور ج سے د تک منفی۔ اس طرح شکل اول اور  
 دوم کے مقابلہ سے معلوم ہو گا کہ کل مساوات وقت ب سے نقطہ بعد الارض  
 تک اور نقطہ قرب الارض سے آ تک مثبت ہے اور ج سے د تک منفی جیسا  
 کہ شکل سوم سے ظاہر ہے۔



اس لئے جبکہ آفتاب کسی جگہ نقطہ بعد الارض اور ج کے درمیان ہوگا اور  
 د اور نقطہ قرب الارض کے درمیان ہوگا تو تعدیل وقت صفر کے برابر ہوگی  
 اور اسطرح کوکب اور شمس اوسط کا درمیانی وقفہ آ اور ب پر آ اور ب کے  
 درمیان کسی نقطہ تم پر معدوم ہو جاتا ہے۔

وہ وقفہ جو کہ تعدیل وقت کا وہ حصہ ہو سیلان سے پیدا ہوتا ہے اور منفی  
 ہے مقدار میں سب سے زیادہ ہوگا اور یہ مقدار (سب سے زیادہ) اس تعدیل  
 کے سب سے بڑے مقدار سے جو کہ حرکت غیر یکساں سے پیدا ہوتی ہے بڑے  
 چونکہ نظم پر کل تعدیل وقت منفی ہے اور ۱ اور ب پر مثبت ہے اس لئے  
 ایک دفعہ تو آ اور تم کے جھین اور ایک دفعہ تم اور ب کے بیچ میں صفر کے



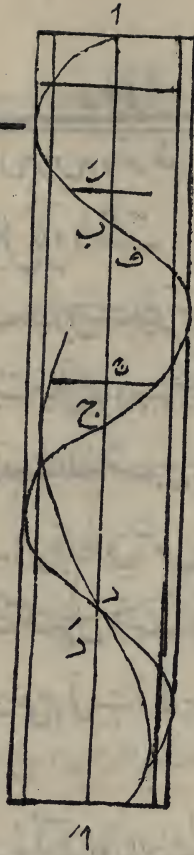
برابر ہوگی اور اس طرح سے سال بھر میں ۴ دفعہ تعدیل وقت صفر کی برابر ہوگی

دفعہ ۱۰۴۔ امور قابل یادداشت

طالعلم کو چاہیے کہ امور سندرجہ ذیل سے اپنی تین خوب واقف کرے۔  
 اول یہ کہ تعدیل وقت مثبت خیال کیجاتی ہے جبکہ شمس اوسط پہلے عبور کرے  
 یا حرکت غیر یکسان سے پیدا ہونے والے تعدیل کے صورت میں اس وقت میں  
 مثبت ہوتی ہے جبکہ کوکب وہمی جو کہ طریق الشمس پر چل رہا ہے پہلے مردور کرے۔  
 اوسط وقت نکالنے کے لئے تعدیل وقت کو جبکہ وہ مثبت ہو ظاہری وقت  
 میں جمع کرتے ہیں اور جبکہ منفی ہوتی ہے تو ظاہری وقت سے اسکو تفریق کرتے  
 ہیں۔

دوم۔ انقلاب صیفی نقطہ بعد الارض سے کچھ دیر پہلے واقع ہوتا ہے  
 آفتاب انقلاب صیفی میں ۲۱ جون کو ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر ۲۹ جون کو  
 سوم مساوات وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے مقدار میں تعدیل وقت  
 کی اس جزو سے جو کہ حرکت غیر یکسان سے پیدا ہوتا ہے بڑی ہوتی ہے۔  
 دفعہ ۱۰۵۔ تعدیل وقت کے اس اختلاف کو جو ہر برس روز کے اندر  
 ہوتا رہتا ہے شکل میں اس طرح تعبیر کرتے ہیں۔

ایک خط ۱۱ اور یہ خط اس وقت تعبیر کرتا ہے جو کہ آفتاب کی اعتدال ربیعی میں  
 ایک دفعہ بعد دوسری دفعہ پہنچنے کے درمیان گزرتا ہے اور وقت کو نقط ط۔



ب برج و د سے جو کہ جدا گانہ انقلاب صیفی اور اعتدال خرفی اور انقلاب شتوی  
کو ظاہر کرتے ہیں چار حصوں پر تقسیم کرو اور 11 پر خطوط عمود وار کھینچو جو کہ میلان  
سے پیدا ہونی والے تعدیل وقت کو مقدار میں تعبیر کرتے ہیں اور جبکہ تعدیل  
وقت مثبت ہوتی ہے تو 11 پر دائیں ہاتھ کے طرف اور جبکہ منفی ہوتی ہے  
بائیں ہاتھ کی طرف کھینچو۔

ان خطوط کی انجام وہ سطح منحنی بنا دینگے جو اب برج و د امین سے گزرتی ہے پہر اسطرح سے او  
خطوط کھینچو جو کہ غیر یکساں حرکت سے پیدا ہونے والے تعدیل وقت کو اسی پیمانہ

موافق تعبیر کرتے ہیں۔

انہر ایک انجام بھی ایک سطح منحنی بنا دیا جو کہ ف اور گ مین سے جو کہ بعد الارض اور  
قرب الارض کے وقتوں کو بتلاتے ہیں گزریگا۔

کسی لحظہ میں حقیقی تعدیل وقت ان خطوط کے جو ۱۱ پر مسود وار مین اور ۱۱ مین  
سے گزرتے ہیں اور دونوں طرف خطوط کہیں سے محدود ہوتے ہیں جمع کرنے سے  
معلوم ہوتی ہے شبہ طیکہ ہر ایک خطوط اپنے علامت واجبی کے ساتھ لیا جاوے  
بیچہ آسانی سے معلوم ہو جاوے گا کہ ۱۱ اور ب کے درمیان دو دفعہ ۱۱ اور ب میں تعدیل  
وقت کے اجزاء مساوی اور مختلف علامتوں کے ہوتے ہیں اسلئے ان وقتوں میں تعدیل  
معدوم ہو جائیگا اور یہ معلوم کہ ایک دفعہ ۱۱ اور ج اور ایک دفعہ ۱۱ اور گ کے درمیان معدوم  
ہوتی ہے اور اس طرح سال بھر میں چار دفعہ معدوم ہو جاتی ہے۔

۱۱ تا ۲۴ جنوری تعدیل وقت صفر کے برابر ہوتی ہے ۱۵۔ اپریل ۱۵۔ جون ۱۵۔ اگست  
۲۴۔ ستمبر ہوتی ہیں جبکہ شمس حقیقی کا محل بالنسبت نقطہ قرب الارض کے معلوم ہوتو  
کو کہ وہی کا محل ہی جو کہ آفتاب کے ساتھ قرب الارض سے چلا تھا بالنسبت  
قرب الارض کے محل کے معلوم ہو جاتا ہے اور کو کہ وہی کے محل معلوم ہونے کے  
بعد شمس وہی کا محل ہی جو کہ کو کہ کے ساتھ اعتدال ربیعی سے چلتا ہو بسبب اعتدال  
کے محل معلوم ہو جاتا ہے اسلئے اگر نقطہ قرب الارض کا محل بالنسبت اعتدالی قائم ہو تو شمس حقیقی اور  
شمس وہی دونوں ایک پورا چکر کہانے کے بعد اعتدال ربیعی کے بالنسبت اسی جگہ



پر آجاویگے۔

اگر صحت کا بہت خیال کیا جاوے تو نہ تو نقطہ قرب الارض اور نہ نقطہ اعتدال ربیعی قائم ہے بلکہ قرب الارض ایک قسم کے حرکت استقبال رکھتا ہے یعنی ایک ایسی حرکت جو آفتاب کے حرکت مداری کے سمت میں طریق الشمس میں سطح پر ہوتی ہے اور جو مقدار میں قرب ۱۱ سکیڈ کے ہوتی ہے اور نقطہ اعتدال ربیعی میں حرکت رجعی ہوتی ہے جو قرب ۰ سکیڈ سالانہ کے ہوتی ہے۔

ان دونوں حرکات کو جمع کرنے سے نقطہ قرب الارض نقطہ اعتدال ربیعی سے حرکت آفتاب کے سمت میں ۱۱ سکیڈ سالانہ کے حساب سے جدا ہوتا ہے اور یہ قلیل حرکت حقیقی اور وہی آفتابوں اور اعتدال ربیعی کے حقیقی محلول میں بہت مدت گزرنے کے بعد محسوس فرق ڈالیگے

دفعہ ۱۰۶۔ اوسط سال انقلابی

آفتاب کا مرکز ستاروں میں جو ایک ظاہری مدار بناتا ہے وہ دائرہ عظیمہ کے شکل میں ہوتا ہے اور مدار شمسی کہلاتا ہے۔

یہ دائرہ معدل النهار (خط استوا) کو دو نقطوں پر قطع کرتا ہے انہیں سے وہ نقطہ جہان کہ آفتاب کا مرکز اس وقت ہوتا ہے جبکہ اسکا میل کلی جنوب سے شمال کی طرف بدلتا ہے۔ (دفعہ ۲۵) نقطہ راس الحمل کہلاتا ہے۔

یہ نقطہ خط استوا پر قائم نہیں ہے اور نہ اس نقطہ سے منطبق ہے جو کہ

مدار شمسی پر نقطہ قرب الارض سے فاصلہ معین ہے اور اسی سبب سے وہ وقفہ جو آفتاب کو متواتر اس نقطہ تک پہنچنے میں لگتا ہے بدلتا رہتا ہے اور یہ وقفہ ان دونوں عینیں اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو اس نصف النہار پر پہنچنے میں لگتا ہے جو کسی نقطہ معین میں سے گزرتا ہے اور اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو نقطہ قرب الارض پر متواتر پہنچنے میں لگتا ہے مختلف ہوتا ہے۔

وقت کی اس مقدار کو جو آفتاب کی مرکز کو نقطہ راس الحمل پر پہنچنے میں لگتا ہے سال انقلابی کہتے ہیں اور وہ درحقیقت اس قدر وقت ہے جہیں آفتاب صعود و ستیم میں ۶۰ سال چلے کر کے حرکت کرتا ہے۔

چونکہ نقطہ راس الحمل کے حرکت بالکل یکساں نہیں ہے اس لئے سال انقلابی کی مدت معین نہیں ہوتی لیکن جو تبدیلی واقع ہوتی ہے بہت کم اور باضابطہ ہے اور اس لئے اسکی اوسط قیمت نکل سکتی ہے اور یہ اوسط قیمت آفتاب کو حال میں مشاہدہ کرنے اور ان مشاہدہ کو پچھلے سالوں کے مشاہدوں سے مقابلہ کرنے سے معلوم ہو سکتی ہے اور مشاہدوں کے درمیان کے وقفہ میں آفتاب کے حرکت صعود و ستیم میں معلوم ہو سکتی ہے۔

اور آفتاب کے حرکت صعود و ستیم کو یکساں فرض کر کے وقت کے وہ مدت جو ۶۰ سال کے صعود و ستیم کی تبدیلی کے مطابق ہوا ربعہ سے معلوم ہو سکتی ہے اور اسطر حصہ اوسط سال انقلابی کے لنبائی ۲۲۲۲۱۸ ۶۵۶۲ ۳۶۵۶۲ اوسط روز شمسی معلوم

ہوئی ہے۔

دفعہ ۱۰۷ تقویم

روزمرہ کے کام میں برس دن میں دن کے کسور کو حساب میں لانا ناممکن ہے اور دنوں کے تعداد صحیح قریب ۳۶۵ کے ہے اگر اسکو سال کی حسابائی فرض کریں تو ہر برس میں ۱ دن غلطی پڑتی ہے اور ۴ برس میں نقطہ اعتدال ربیعی ایک روز پہلو واقع ہوگا اور ۱۰ برس میں ۲۵ دن تقریباً ایک مہینہ کی غلطی ہو جاوے گی اور اس غلطی کی جمع ہونے سے موسموں کے وقت بدل جاوے گی۔

اس وقت کے رفع کرنے کے لئے ۱۱۰۰ قبل حضرت مسیحؑ چالیس سیز نے بن کو ۳۶۵ دن کا مقرر کیا اور چوتھی سال فروری میں ایک دن بڑا دیا تقویم کی اس تبدیلی کو تصحیح قیصری کہتے ہیں۔

اور وہ برس حمین ایک دن بڑا دیا جاتا ہے سال کبھی کہلاتا ہے۔

تصحیح قیصری میں برس کو ۱۱۰۰ دن کا فرض کیا گیا ہے۔ اور یہ مقدار

۸۶۷۰۰۰۰۰ دن کے برابر زیادہ ہے اور یہ کم از کم ایک برس میں زیادہ

ہو کر چار سو برس میں ۳ دن کا فرق ہو جاتا ہے

اس غلطی کے دفعیہ کے لئے پوپ گریگری نے ۱۵۸۲ء میں ۱۰ اکتوبر کے بعد ۱۰ دن

نہال ڈالے اور اسلئے دوسری برس اعتدال ربیعی اسی دن واقع ہو جس دن

۱۵۸۲ء میں واقع ہوا تھا۔



یعنی مارچ کی ۱۲ کو اور اسنے قاعدہ معتد رکھا کہ ہر ایک ۴۰۰ برس کے بعد ۲۰ سال  
 کمال ڈالی جاوین اور حکم دیا کہ ہر ایک سال کبھیہ جو کہ ہر ایک صدی کے پورا  
 ہونے پر واقع ہوئے اور ۴۰۰ پر تقسیم نہ ہو سکی۔ سال معمولی سمجھا جاوے۔  
 مثلاً ۱۵۰۰ و ۱۸۰۰ و ۱۹۰۰ سالہای معمولی ہیں لیکن ۲۰۰۰ سال کبھیہ ہے  
 اس تصحیح کو تصحیح جبرجہ ی کہتے ہیں اور انکھٹنڈین شہاد سے اسکا برتاو کیا  
 گیا ہے اور اس تصحیح کو یک اوس نے ایک اختیار نہیں کیا۔

دفعہ ۱۰۸ یوم کو کبھی سال کو کبھی  
 چونکہ شمس وسط خط استوا کو شمس حقیقی کے اوسط سے طے کرتا ہے۔

اس لئے وہ وقفہ جو اس کو نقطہ راس محل میں سے متواتر گزرنے میں لگتا ہے اوسط  
 سال انقلابی کہلاتا ہے اور وہ سال السنائی میں ۳۶۵ ایام شمسی اوسط کے بڑا  
 ہوتا ہے اور اسلئے ایک اوسط یوم شمسی میں شمس اوسط خط استواء کی اس قدر  
 قوس کو طے کرتا ہے جو کہ  $\frac{360}{365.2562} = 0.9856$  منٹ ۳۳ و ۸ ثانیہ کے  
 اس سے معلوم ہوا کہ ایک یوم شمسی اوسط میں زمین کا ہر ایک نصف النہار  
 ۳۶۰ درجہ ۹ منٹ اور ۳۳ و ۸ ثانیہ کا زاویہ طے کرتا ہے اور  
 یوم کو کبھی میں فقط ۳۶۰ چرکا۔

اور اسلئے ہم یوم شمسی اوسط اور یوم کو کبھی اوسط کی سنائیوں کا مقابلہ کر سکتی ہیں  
 چونکہ یوم کو کبھی یوم شمسی اوسط سے اس نسبت سے کم ہے جو  $360 : 365.2562$

یا : ۱۰۰۰۲۷

اسلئے معلوم ہوتا ہے کہ یوم کو کبھی کی لمبائی ۳۳ گھنٹہ ۶ منٹ وقت اوسط کی برابر  
 سال کو کبھی وہ وقفہ ہے جو آفتاب کو نصف النہار پر سے متواتر گزرنے میں لگتا  
 یعنی اس نصف النہار پر گزرنے سے جو مدار شمسی کو ایک نقطہ قائم پر قطع کرے۔  
 نقطہ راس الحمل ایک اوسط سال انقلابی میں مدار شمسی ۳۳۰.۵۰ سکیڈ کا تحوس ط  
 کرتا ہے اور اوسط سال انقلابی میں آفتاب میں سے گزرنی والا  
 نصف النہار ۳۶۰.۵۲ سکیڈ کے زاویہ میں حرکت کر گیا اور سال کو کبھی میں  
 فقط ۳۶۰.۵۲ سکیڈ کے زاویہ میں حرکت کرتا ہے اور چونکہ نقطہ راس الحمل کے حرکت  
 آفتاب کے جانب ہے اسلئے اوسط سال انقلابی بہ نسبت سال کو کبھی کے اس

نسبت کے ساتھ کم ہوگا ۳۶۰-۳۳-۵۰.۵۰ یا ۳۶۰:۳۸:۱۰۰۰۰۰

ایک تیسری قسم کا ہی سال ہوتا ہے جس کو سال استثنائی کہتے ہیں  
 اور وہ اس وقفہ کو تعبیر کرتا ہے جو آفتاب کو نقطہ قرب الارض یا بعد الارض میں سے  
 متواتر گزرنے میں لگتا ہے۔

نقطہ بعد الارض آگے کے طرف یعنی آفتاب کے حرکت سمت میں ۲۵ ڈیگری سال  
 حرکت کرتا ہے اور سال کو کبھی سال استثنائی سے اس نسبت سے کم ہے ۳۶۰

: ۳۶۰-۲۵ ڈیگری یا ۸۷:۱۰۰۰۰۰

دفعہ ۱۰۹ زمین کے گرد اگر دہرنے سے ایک دن کی ظاہری زیادتی و نقصان

کابیاں۔

شمس اوسط یوسب دایرہ میں حرکت کرنے سے پی در پی زمین کے ہر ایک نصف  
الہنار پر سے گذرتا ہے اسلئے مختلف جگہوں میں اوسط دوپہر کا وقت قطعی مختلف ہوگا  
مثلاً گرینچ کے مغرب میں کسی مقام پر اوسط دوپہر گرینچ کے نسبت چھٹی ہوگی اور گرینچ  
کے مشرق میں کسی مقام پر پہلا اور دو مقاموں پر اوسط دوپہر کے وقت میں اسطر  
جو وقت پڑ جائے وہ اس زاویہ کے متناسب ہوگا جس قدر کوئی زمین کا نصف الہنار قائم  
اس نصف الہنار سے جو آفتاب میں سے گذرتا ہے جدا ہوتا ہے یعنی مقاموں کے  
طولوں کے فرق کے متناسب ۴۰ میل طول کے واسطے یہ فرق ۲۰ گھنٹہ کا ہو جائے  
فرض کرو کہ ایک شخص گرینچ کے نصف الہنار سے مغرب کی طرف حرکت کرے تو  
دوپہر اوسط گرینچ کے اوسط دوپہر کے بہ نسبت چھٹی واقع ہوگے اور اس سے چھٹی واقع  
ہونیکے مقدار اس مقام کے طول کے متناسب ہوگے جہیں وہ پہنچے گا جبکہ وہ زمین  
کو گردا دی رستہ پر پہنچے گا تو اسکے دوپہر گرینچ کے دوپہر سے ۱۲ گھنٹہ پہلے واقع  
ہوگی اور اگر اسکی پاس کسے مقیاس الوقت ہو جو گرینچ کی اوسط وقت شمسی پر  
لگا ہوا ہے تو اسکی مقیاس الوقت میں دوپہر کے بہ نسبت پہلے ہوگے اور جبکہ وہ زمین  
کو گردا دی رستہ پر پہنچے گا تو اس مقام کے اوسط دوپہر اور اسکی مقیاس الوقت  
کے دوپہر میں ۱۲ گھنٹہ کا فرق ہوگا اگر وہ اپنا سفر اسی سمت میں جاری رکھے اور  
پورا حیکر کر کے گرینچ میں آجائے تو اسکی مقیاس الوقت میں ۱۲ گھنٹے اور زیادہ



ہو جائینگے۔ یعنی ۴ گنٹہ یا ایک دن اوسط یوم شمسی کا فرق ہوگا۔  
 و حقیقت اس شمار سے چوتھس اوسط کے اس شخص کے نصف النہار پر مرد  
 کوئی سے جو دنوں کے تعداد حاصل ہو گئے ان دنوں کے تعداد سے جو گریخ کے  
 نصف النہار پر مرد کرنے سے حاصل ہوگی ایک کم ہوگی اور اسلئے ظاہر میں معلوم  
 ہوگا کہ گویا اس شخص کا ایک دن جاتا رہا اور ایسی ہی اگر وہ شخص مغرب سے  
 مشرق کی طرف سفر کرتا ہو تو اسکو معلوم ہوتا کہ ایک دن اور حاصل کر لیا۔  
 دفعہ ۱۰ وقت اعتدالی۔

اوسط شمسی دوپہر اور اوسط کوکبی دوپہر مشاہدہ کے جبکہ سے متعلق ہیں اور دوپہر  
 کا قطعی وقت مختلف مقاموں میں مختلف ہوتا ہے اسلئے آسانی کے لئے ایک ایسا  
 وقت مقرر کیا گیا ہے جو مقام مشاہدہ سے بالکل متعلق نہ ہو اور وہ وقت کسی سال میں  
 آفتاب کی اعتدال یعنی بین پہنچنے کا ہے اور اس وقت اور کسی بعد میں آنے والے  
 وقفہ کی مدت کو اگر اوسط شمسی دنوں اور گنٹھوں اور منٹوں میں شمار کیا جاوے  
 تو اسکو اس لحاظ کا وقت اعتدال کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱ ساعت النجوم کی غلطی کی مقدار معین کرنے۔  
 ایسی رصدگاہوں میں جہاں آثر المرو رنصب کئی جاتی ہیں اور اس آثر کا خط  
 نصف النہار کی سطح میں حرکت کرتا ہے اور ساعت النجوم بھی موجود ہوتی ہے تو  
 وہاں اگر ساعت النجوم کی غلطی معلوم ہو تو وقت کو کبھی معلوم ہو سکتا ہے۔

ساعت النجوم کی غلطی کی مقدار معلوم کرنے کے لئے اس گنہ سے یا تو  
 آفتاب کا یا اس سو ستاروں میں سے کسی کا وقت مرور مشاہدہ کرنا چاہئے جو  
 صعود و تقیم کے مقدار سال کے ہر ایک دن کے لئے تقویم بحری میں دئی ہوئے  
 ہے کیونکہ ان ستاروں میں سے کسی کے صعود و تقیم کو اگر درجون اور درجون کے  
 کور میں تخیل کریں اور ہر تقیم کریں تو کو کبھی گنہوں اور کو کبھی گنہ کی کور کے تعداد  
 ستارہ کی مرور کو وقت معلوم ہو جاوے گی جو نقطہ اس محل کے مرور کے بعد گزرتے ہیں  
 اس وقت کے درمیان جو اسطر حصے حاصل ہوا ہے اور اس وقت کے درمیان جو گنہ  
 ظاہر کرتا ہے جو فرق ہے اس کو ساعت النجوم کی غلطی کہتے ہیں۔

اگر آفتاب مشاہدہ کیا جاوے تو ہم کسی طرہ سے تعدیل وقت کو شمار میں لانے کے  
 بعد ایک اوسط ساعت النجوم کی غلطی کو دریافت کر سکتی ہیں۔

دفعہ ۱۱۲ وقت کو کبھی کو اوسط وقت میں تخیل کرنا اور اس کا عکس۔

ہم اوپر دفعہ ۱۱۱ میں ظاہر کر چکی ہیں کہ وقت کو کبھی کے کسی وقفہ کو اوسط وقت <sup>شمسی</sup>  
 کے مطابق وقفہ میں کس طرح تخیل کرنا چاہیے اگر ہر وقت کو کبھی سے اس کا مطابق وقت  
 یا اسکے عکس اوسط سے وقت کو کبھی معلوم کرنا ہو تو یہ عمل کرنے چاہئیں۔

اول ایک معین وقت کو کبھی کو اسکے مطابق اوسط وقت میں تخیل کرنا اس فرض کے  
 لئے تقویم بحری میں ہر ایک دن کے لئے کو کبھی دوپہر کا وقت اوسط لکھا ہوا ہوتا ہے  
 یعنی نقطہ اس محل کے مرور کا وقت

اب چونکہ مطلوبہ وقت اوسط ایک دن پہلے کے دوپہر کو کبھی کے اوسط وقت اور اس وقت کا جو کبھی دوپہر کے بعد گزرا ہے مجموعہ ہوتا ہے اسلئے تقویم بھری میں سے ایک دن پہلی کی اوسط کو کبھی کا وقت معلوم کرنا چاہیئے۔

اور اس میں وہ وقفہ زیادہ کرنا چاہیئے جو وقت معین کو کبھی کے مطابق ہو اور ان دونوں کا مجموعہ وقت اوسط ہو گا۔

دوم وقت اوسط معین کو وقت کو کبھی میں تجویز کرنا۔

تقویم بھری میں ہر برس کی ہر ایک دن کے لئے اوسط دوپہر کا وقت کو کبھی دیا ہوا ہوگا اور اگر اس میں وہ کو کبھی وقفہ جو وقت اوسط معین کے مطابق ہے جمع کر دیا جائے تو وقت کو کبھی مطلوب حاصل ہو جاوے گا۔

## باب ششم

ان تصحیحوں کا بیان جو کہ حسب علم سماوی کے مقاموں کو شاہدہ کرنے سے پہلے ان میں زیادہ کرنے چاہئیں یا گھٹانے چاہئیں اور ان تصحیحوں کی ضرورت مشاہدہ کرنے والے کے محل اقامت اور روشنی کے خواص سے پڑتی ہے۔

دفعہ ۱۱۳ | وہ جہیں جنس کا استعمال مشاہدہ شدہ مقاموں میں کرنا چاہئے ان مشاہدوں کو چند مختلف اوقات اور مختلف مقاموں میں کئی جاتے ہیں متبادل کرنے کے لئے ان نقطوں اور سطحوں کے حرکتیں جاننے ضروری ہیں جیسے کہ بالنسبت



اجرام سماوی کے ظاہری سمتوں میں جو تبدیلی مشاہدہ کرنے والے کی محل کے تبدیلی واقع ہوتی ہے معلوم ہو جاوے۔

اور جبکہ یہ دونوں معلوم ہو جاوین تو ہم کو اکب اور اور اجرام سماوی کے مقاموں کا ایک دوسرے مقابلہ کر سکتے ہیں جبکہ ان کا مشاہدہ محل معین سے وقت معین میں کیا جاوے۔

کسی جرم سماوی کا ظاہری مقام مختلف اوقات اور مختلف مقامات میں ان اسباب کے باعث سے بدلتا رہتا ہے۔

اول مشاہدہ کرنے والے کا سطح زمین پر۔

دو م روشنی کے خواص۔

سوم زمین کے غوص کے سمت میں تبدیلی ان تمام باعثوں سے اجرام سماوی کے مقامات مشاہدہ شدہ میں جو داخل کرنے پر پڑتی ہیں۔

اسباب میں جسم ان تصویحوں کا ذکر کرنے کے جو روشنی کے خواص اور مشاہدہ کرنے والے کے روی سطح زمین پر کسی محل سے پیدا ہوتی ہیں اور اسکے اگلے باب میں ان تصویحوں کا ذکر کرنے کے جو محور ارضی کے حرکت سے پیدا ہو گئے۔

وہ سمت جس میں کوئے ستارہ دیکھا جاوے اس خط مستقیم سے معین کی جاتی ہے جو کہ آگنہ میں سے شروع ہوا و ایسی سمت میں ہو کہ اس لحاظ میں جبکہ روشنی ستارہ سے آگنہ میں پہنچتی ہے تو وہ روشنی اس خط مستقیم پر حرکت کرتی ہے۔ اگر ستارہ سے لیکر آگنہ تک روشنی اس خط مستقیم پر چلی آتے ہو کہ آگنہ سے ستارہ تک کہیں

جاتا ہے تو ستارہ اسی خط استقیم پر چلتے آتی ہیں نظر آتا لیکن ایسا نہیں ہوتا اور اسکی دو سبب ہیں۔

اول یہ کہ زمین اور شاہدہ کرنے والا زمین کے ساتھ خلا میں حرکت کرتی ہیں روشنی بھی یکساں اور کثیر المقدار سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہے اگر روشنی ستارہ سے نکلا اس خط کے سمت میں چلے آتے جو کہ شاہدہ کرنے والے کی آنکھ تک پہنچ جاتا تو اسکو زمین بھی چھوڑ جاتے اور شاہدہ کرنے والے کی آنکھ تک ہرگز نہ پہنچتے۔

دوم یہ کہ زمین کے گرد کربہ ہوائی محیط ہے جو کہ اسکو سطح سے کئی میل اوپر تک پہنچا ہوا ہے اور اس کربہ ہوائی کی کثافت درجہ بدرجہ مختلف ہے زمین کے روی سطح پر زیادہ گہری ہے اور جس قدر اونچی جاوے گی اسقدر قسین ہوجاؤ اور اسلئے وہ روشنی جو ستاروں سے نکلتی ہے خط استقیم پر نہیں آتے بلکہ اسکا طریق کربہ ہوائی میں سے گذرنے سے منحرف ہوجاتا ہے۔

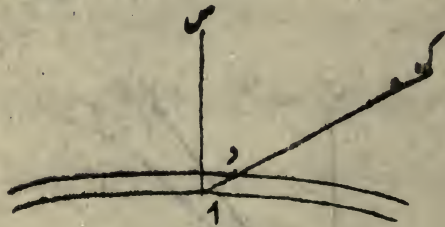
ستارہ کی مقام دریافت کرنے کے لئے کربہ ہوائی کے باعث جو تقصیر استعمال کی جاتے اسکو انکسار کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱۴۔ انکسار

کسی کو کب کے محل ظاہری پر انکسار کا اثر۔

اگر زمین ساکن ہوتے اور تمام روئے سطح اسکی حرارت یکساں ہوتی تو کربہ ہوائی کا دباؤ اور حرارت بھی یکساں ہوتے اور روئے سطح سے یکساں فاصلہ پر دباؤ اور

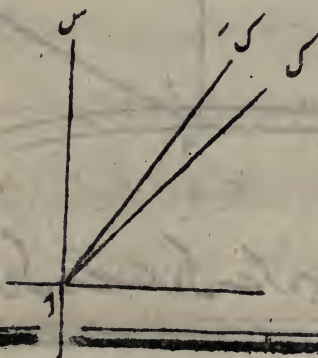
حرارت کیساں ہوتی اور اسطرح سے کرہ ہوائی اس ترتیب سے واقع ہوتا کہ گویا کچھ  
 کردی سطحیں جن سب کا مرکز زمین کا مرکز ہے اور ہر ایک سطح کا اس تمام سطح میں دباؤ  
 اور حرارت یکساں ہے ایک دوسری پر پیانے کے طبقوں کے طرح رکھے ہوئے  
 ہیں لیکن آفتاب کی حرارت کی غیب کیساں تقسیم اور زمین کی حرکت روزانہ کے باعث  
 کرہ ہوائی کا دباؤ اور حرارت زمین کے سطحوں کے مختلف نقطوں پر مختلف ہو جاتی  
 ہے لیکن اس باعث سے جو فرق پڑتا ہے اس کو مجرا دیکر انکسار کا حساب اسطرح سے  
 کرنا چاہیے کہ گویا ہر ایک ہم مرکز طبق کیساں حرارت اور دباؤ رکھتے ہیں اس لئے ہم نیچے  
 مطلب کے لئے فرض کرتے ہیں کہ زمین کے روئے سطح سے برابر بلند یوں پر حرارت  
 اور دباؤ کیساں ہوتی ہیں لیکن کرہ ہوائی کی اونچائی زمین کے نصف قطر سے بہت کم  
 نسبت رکھتی ہے۔



اس لئے اگر کوئے شعاع ک د کے ستارہ ک سے کرہ ہوائی میں دپر آئے



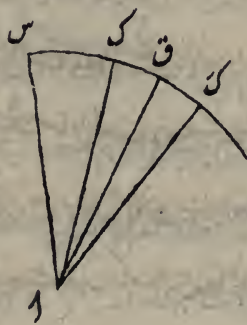
اور شاید دہ کرنے والی کی آگہیہ کا مقام ۱ ہو تو ظاہر ہے کہ جب تک فاصلہ سمت  
 الراس بہت بڑے مقدار کا ہوگا تو فاصلہ آد کو زمین کے نصف قطر سے بہت قلیل  
 نسبت ہوگی اور اس طبعی کا ٹیٹر یا پرن جبکہ اندر سے شعاع گذرتی ہے بہت ہی  
 قلیل ہوگا اگر ہم فرض کریں کہ شعاع ہوا کے ان طبعیوں میں سے گذرتی ہے جو  
 ان سطحوں میں بھری ہوئی ہے جو افق کے ۱ نقطہ پر متوازی ہیں تو نتیجہ خاصہ  
 صحیح صحیح نکلیگا بشرطیکہ فاصلہ سمت الراسی بہت بڑا نہ ہو اور یہ بات فرض کیجاو  
 کہ سب طبق نہایت باریک ہیں اور ہر ایک کی کثافت اس تمام طبق میں یکساں ہے  
 لیکن کل انحراف کسی شعاع کا جو کہ متوازی طبعیوں میں سے گذرنے سے پیدا ہوتا  
 علم مناظر کے مطابق اسے قدر ہوتا ہے کہ گویا شعاع خلا سے سب سے پھیلے طبق میں  
 سے سیدھی گذری ہے  
 فرض کرو کہ اس انحراف کی مقدار ہے جو خلا سے زمین کی سطح کے نقطہ ۱ پر ہوا  
 داخل ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔





جو قطب سے بہت قریب ہیں۔

فرض کرو کہ ق قطب اور سمت الراس ک کہ وہ نقطے ہیں جنہیں کہ کسی ستارہ ابدیہ الظہور کا یومیہ دائرہ نصف النہار مقامی سے ملتا ہے۔



تو ک ق = ک ق

مشاہدہ کرنے والا جو اچھٹا ہوا ہو وہ ستارہ کو ایسی محل پر دیکھیگا جو اس زاویہ کے برابر جس قدر کہ وہ انحراف سے اونچا ہو گیا ہو سمت الراس کے قریب نظر آئیگا اسلئے اگر س ک کا فاصلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو س ک = س + ع س س اور اگر س ک کا فاصلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو س ک = س + ع س س



لیکن  $س ک = س ق - ک ق$  اور  $س ک = س ق + ق ک$  کیونکہ  $ق ک = ق ک$  اسلئے  
 $س + ع مس س + س + ع مس س = س ک + س ک = ۲ س ق$  اسطرح سے اگر  
 ایک ستارہ کا مشاہدہ کیا جاوے اور اسکے مشاہدہ کے رو سے فاصلہ یا  
 سمت الائی س اور س ہوں تو  $س + ع مس س + س + ع مس س = ۲ س ق$   
 $۲ س ق$  کے دونو قیمتوں کو مساوی کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ  $س + س + ع (مس)$   
 $س + مس س$

$س + س + ع (مس س + مس س)$  کے اور اس مساوات سے  $ع$  کی قیمت معلوم  
 ہو سکتی ہے اسی طرح سے بی شمار مشاہدہ کر کے بعد  $ع$  کی قیمت معلوم  
 یہ یاد رکھنا چاہئے کہ انکسار اکثر صورتوں میں بہت کم ہوتا ہے اور ہم اس کے ارتفاع  
 میں ایک منٹ سے کچھ کم ہوتا ہے۔

انکسار کی مساوات مذکورہ بالا اگر تفسیراً صحیح ہے لیکن بالکل صحیح نہیں لیکن  
 مثلاً یہ ظاہر ہو سکتا ہے کہ کسی ستارہ کی محل ظاہری سے محل حقیقی کو معلوم کرنے  
 کے لئے کیا محراب دینا چاہئے۔

دفعہ ۱۱۶ جدول انکسار

ہر ایک مشاہدہ کے لئے  $مس س$  کے قیمت معلوم کر اور اس کو  $ع$  کے ساتھ ضرب دینے کے بجائے  $س$  کے قیمتیں ہر ایک  
 کے لئے جو صفحہ ۹۰ درجہ تک ہوتا دی ہوئی ہیں ان قیمتوں میں ہر ایک کو انکسار کو عدد مستقل کے ساتھ ضرب  
 دینے سے انکسار معلوم ہو جائے اور انکسار کی بول نبی جائے اور دروزہ کام میں ضرورت ہے حقد میں ہونا جائے انکسار

زیادہ تر بی قاعدہ ہوتا جاتا ہے اور اسلٹی اسے کم وقفوں کے لئے اور کسی زاویہ  
معین سے بڑے فاصلہ سمت الراسی کے لئے انکساروں کے جدولین بنانی ضرور  
ہیں اور آجکل سبیل صاحب کی جدول انکسار است کا استعمال ہوتا ہے اور اس کتاب  
میں ۱۰۰ فارن ہیت کی حرارت اور ۶۰ و ۲۰ اینچہ دباؤ کے لئے ہر ایک درجہ فاصلہ  
الراسی کے لئے صفر درجہ سے ۵۰ تک اور ۳۰ سے ۴۰ تک ہر ایک ۲۳ کے لئے او  
اور چوٹی وقفوں کے لئے ۲۰ سے کم زاویوں میں۔

ان ارتفاعوں کے لئے جو آدھے سے کم ہیں انکسار ہر ایک ۵ کی لئے دیا ہوا ہوتا ہے۔  
دفعہ ۱۱۷۔ انکسار کے مختلف اثروں اور شفق کا بیان۔

چونکہ انکسار سے تمام جسم ہموادی کے فاصلہ سمت الراسی کم ہو جاتی ہیں اسلئے وہ  
طلوع ہونے کے وقت حقیقی سے پہلے افق پر نظر آتی ہیں اور اسطرح غروب ہونے  
حقیقی وقت سے پہلے اس طرح وقت غروب حقیقی سے پہلے افق پر نظر آتی ہیں بڑھ جاتا ہے مثلاً آفتاب غروب ہونے  
کچھ دیر بعد تک افق پر نظر آتا ہے جیسکہ آفتاب افق کے قریب ہوتا ہے تو وہ بیضی  
شکل نظر آتا ہے اور اسکا محیط ایسی بیضوی شکل کا ہوتا ہے جبکہ اس سے چوٹا محور عمودی  
ہوتا ہے اسکا باعث یہ ہے کہ انکسار فاصلہ سمت الراسی کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے  
اور اسلٹی آفتاب کا حصہ زیرین اوپر کے حصہ کے پر نسبت زیادہ اٹھ جاتا ہے اور  
اس سے یہ اثر پیدا ہوتا ہے کہ اسکے ظاہری سطح پر تمام عمودی خطوط چوٹی ہو جاتے  
ہیں اور افقی خطوط قریب قریب ویسی ہی رہتے ہیں جیسکہ پہلے تھے۔

ایک اور اثر جو کہ ہوائی سے پیدا ہوتا ہے یہ ہے کہ جب آفتاب افق کے نیچے ہوتا ہے تو آفتاب کے شعاعیں کرہ ہوائی کے اس حصہ میں سے جو کہ مشاہدہ کرنے والے افق کے اوپر ہوتا ہے گذر کر اس حصہ کو روشن کر دیتے ہیں اور اس آفتاب کے کرہ ہوائی کو روشن کرنے اور ان ذروں کی عکس سے جو کہ کرہ ہوائی میں ارتقائی پھرتے ہیں آفتاب کی روشنی غروب کی کچھ دیر بعد برقرار رہتی ہے جو کہ وقت غروب اور آفتاب کے اس محل کے پھینپنے کے درمیان گذرتا ہے جو اسکے دائرہ یومیہ پر اس جگہ کے افق کے نیچے ۹۰ فاصلہ سمت الراسی رکھتی ہے۔

### دفعہ ۱۱۸۔ انحراف

انحراف کو اکب کی مقدار دریافت کرنے اور اسکے لئے عدد متقل مقرر کرنا۔

اب ہم اس تصحیح کا ذکر کرتے ہیں جس کو انحراف کہتے ہیں۔

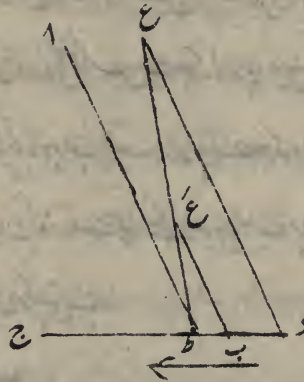
یہ تصحیح زمین اور روشنی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اور ان دو حرکتوں کے سبب سے وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے اکبہ اور کوکب کو ملتا ہے اس خط میں نہیں ہوتا جس میں کہ روشنی سدا سے مشاہدہ کرنے والے تک آتی ہے۔

کسی کوکب کی انحراف کی مقدار کا اندازہ کرنا۔

فرض کرو کہ ب ج وہ حماس ہے جو کہ مدار رضی پر نقطہ ط میں سے گھسپا گیا ہے اور ب ط مدار کا ایک قوس ہے جو کہ وقت کے بہت چوٹی حصہ مثلاً ایک سکینڈ میں بنتا ہے تو ب ط کو خیال کر سکتے ہیں کہ وہ ط پر کی حماس کے ساتھ منطبق ہے اور



کیساں طور سے اسی سرعت سے بنایا گیا ہے جو زمین نقطہ ط پر رکھتی ہے۔



تیرہ فرض کرو کہ ع ط اس شعاع کے سمت ہے جو کہ ایک کوکب سے نکلتی ہے اور جو مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ میں نقطہ ط پر پہنچتی ہے اور روشنی نقطہ ع پر پہنچ چکی جو جبکہ زمین نقطہ ب پر ہے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ میں سے گزرنے والا خط جو ع ب کے متوازی ہو گا اس سمت کو ظاہر کریگا جس میں روشنی ع سے اسکے آنکھ تک پہنچتی ہے جبکہ وہ ب سے ط کی طرف حرکت کر رہا ہے کیونکہ مشاہدہ کو خواہ کو زمین کی حرکت ب سے ط کی طرف لے جاتی ہے۔

فرض کرو کہ ب ع کوٹے درمیان فی محل ب ع کا ہو جو ط ع کوٹے پر قطع کرے تو

$$\frac{ب ع}{ط ع} = \frac{ط ب}{ط ع} = \frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \text{ اور اسلئے ع ع کو روشنی اتنے ہے}$$

وقت میں طے کر لگی جسے وقت میں زمین ب ب کو اور اسطر سے روشنی ہمیشہ خط

معین ع ط اور خط ع ب کے نقاط متواتر ہر ایک ہی وقت میں پہنچیں گے۔  
 خط ع ب لمجا ط مشاہدہ کرنے والے کی قیام ہے لیکن زمین کی حرکت کے باعث اسکی ساتھ  
 چلتا ہے۔

اسلئے خط آ ط وہ خط مستقیم ہوگا جو مشاہدہ کر نیوالے کے آنکھ سے پہنچا گیا اور جس پر  
 روشنی کو کب سے نظر کر اسکے آنکھ میں پہنچنے کے وقت حرکت کرتی ہے اسلئے وہ خط اس  
 سمت کو ظاہر کرے گا جس میں کہ ستارہ نظر آتا ہے ستارہ کے سمت تحقیقی ط ع ہے یعنی  
 ستارہ کی سمت اس وقت میں جبکہ روشنی نے اسی چوڑا تو ط ع ہے اور وہ روشنی  
 نقطہ ط پر مشاہدہ کرنے والے کے پاس پہنچے اور سمت ظاہری ط آ ہے جو کہ ب ع کے  
 متوازی کہنچی گئی ہے اس لئے زاویہ ۱ ط ع کا انحراف برابر ہے زاویہ ط ع ب کے اور

$$\frac{\text{جب ط ع ب}}{\text{جب ج ب ع}} = \frac{\text{ط ب}}{\text{ط ع}} = \frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}}$$

اور چونکہ انحراف کی مقدار ہمیشہ بہت تھوڑی ہے اسلئے انحراف =

$$\frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \times \text{جب ج ب ع مقیاس قوسی میں} - \text{اور اس لئے ٹائمن کی تعداد}$$

اس میں برابر ہے  $\frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \times \text{جب ج ب ع}$

زاویہ ج ب ع جو کہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت سے بنتی ہے۔

راہ زمین کہلاتا ہے اور اسلئے انحراف ص جب راہ زمین۔

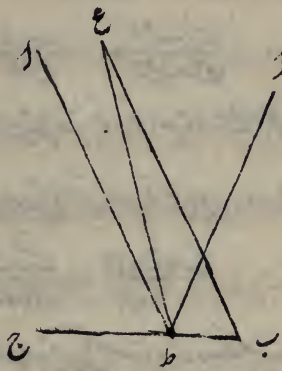
اور اس وقت تعداد میں سب سے زیادہ آتا ہے جبکہ راہ زمین ۹۰ درجہ ہو مثلاً طریق الشمس  
 کے قطب پر انحراف کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے خواہ زمین طریق الشمس

کے کسی محل پر ہوا اور مضروب فیہ متقل کو انحراف کا عدد متقل کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱۹۔ چاند اور سورج اور سیارات کے انحراف۔

اقتاب اور چاند اور او کیسی سیارہ کی صورت میں ہم تمام تصحیح کو جو انحراف سے پیدا ہوتی ہے حاصل کر سکتے ہیں یعنی محل ظاہری سے ہم شاید کیوقت محل حقیقی معلوم کر سکتے ہیں۔

مثلاً ذیل میں فرض کرو کہ کسی سیارہ کا محل حقیقی ہے اسوقت میں جبکہ وہ شعاع جو کہ مشاہدہ کرنے والے کے آنکھ میں نقطہ ط پر پہنچتی ہے اس سے نکلی۔



اور ب ط وہ چھوٹا قوس جو کہ زمین اتنے وقت میں طے کرتی ہے بقدر وقت شعل کو ط سے طے کر زمین لگتا ہے۔



اب فرض کرو کہ آستارہ کا محل حقیقی مشاہدہ کی وقت ہے تو ط آستارہ کی سمت حقیقی  
 ہے جبکہ زمین نقطہ ط پر ہے۔ اور ط ا جو بس کی متوازی ہے وہ سمت ہے حسین  
 وہ سنارہ نظر آتا ہے اس لئے کل انحراف زاویہ ۱ ط آ کی ا ہے۔ مگر یہ زاویہ  
 اس زاویہ کے برابر ہے جو ط آ اور ع ب کی درمیان ہے جو اُس زاویہ  
 کے برابر ہے جو ان خطوں کے درمیان ہے جو کہ زمین اور سیارہ کو مشاہدہ کی وقت  
 اور اس وقت جبکہ سیارہ ع پر تھا ملائے ہیں۔ اور اس وقت زمین روشنی سیارہ سے  
 زمین تک چلی آئے۔

چونکہ روشنی اس قدر فاصلہ جو زمین کے مدار کے نصف قطر کے برابر ہو منٹ  
 ۱۸ سکینڈ میں طے کرتی ہے اور اس لئے اگر آفتاب جرم سماوی ہو تو آفتاب کی ظاہر  
 سمت وہ سمت ہوگی جو منٹ ۱۸ سکینڈ پھلے روشنی کی تھی۔

اگر چاند یا اور کوئے سیارہ جبکہ زمین سے فاصلہ آفتاب کے فاصلہ کو اکائی مانکر  
 دہو تو وہ سمت روشنی کی وہ سمت ہوگی جو منٹ ۱۸ سکینڈ د پہلی تھی اس لئے  
 اگر وہ مشاہدہ کا وقت ہو تو  $t + \text{منٹ } ۱۸ \text{ سکینڈ}$  د تو مشاہدہ سے ت  
 وقت پر کا محل حقیقی معلوم ہو جائیگا۔ اس لئے آفتاب اور چاند یا اور کسی سیارہ کے محل  
 میں انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی صحیح کرنے کے لئے ہم کو چاہئے کہ مشاہدہ  
 کی وقت کو منٹ ۱۸ سکینڈ د وقفہ سے صحیح کر لیں چونکہ حرکت زمین اور حرکت سیارہ  
 کو حساب میں لانا ضروری ہے اس لئے سیارہ کی محل کا زمین کو اصل فرض کر کے

الحاظ کیا جاوے گا اور نتیجہ اس وقت تصحیح کردہ شدہ میں حقیقی محل مرکز ارضی کو تعبیر کریں گے۔

دفعہ ۱۲۰ ایک سال کے عرصہ میں کوکب کے ظاہری محل پر انحراف کا اثر۔  
اب ہم بیان کریں گے کہ سال ہبہ کے عرصہ میں کسی کوکب کے محل ظاہری پر انحراف کا کیا اثر ہوتا ہے۔

کسی کوکب کا محل جبکہ اس میں انحراف کی تصحیح کی جاوے وہ محل ہوتا ہے جہاں کہ وہ کوکب مشاہدہ سے کچھ وقت پہلی موجود تھا اور وقت کا وہ وقفہ اس قدر ہو گا کہ اس وقفہ میں روشنی اس فاصلہ کو طے کرتی ہے جو کوکب اور زمین کے درمیان ہے۔

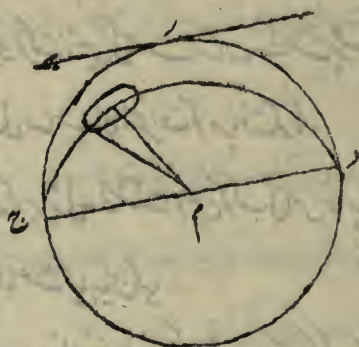
اس حساب میں ہمیں فرض کرنا پڑے گا کہ حقیقی یا محل تصحیح کردہ شدہ برس دن کے عرصہ میں ہمیں بدلیں گے اور یہ بات بھی کہ کوکب اس قدر فاصلہ پر ہے کہ وہ خطوط جو اس کی محل کو کسی وقت مدار ارضی کے تمام نقطوں کے ساتھ ملاتی ہیں متوازی خیال کئی جاویں یا یوں کہو کہ اس کوکب میں کوئے سالانہ اختلاف النظر جو محسوس ہو سکتا ہے نہیں ہے۔ اگر وہ کوکب اختلاف النظر کہتا ہو تو جو اختلاف النظر سے کوکب کے

محل پر پیدا ہوا اس کو محض ادینا چاہیے

دفعہ ۱۱۸ سے معلوم ہوتا ہے کہ انحراف کے باعث کوکب حرکت ارضی کی سمت کی جانب جاتا ہوا معلوم ہوتا ہے اس سطح میں جو کہ اس سمت میں سے ہو کر گزرتی ہے۔

اگر ہم فرض کریں کہ مدارِ ارضی کا قطر کوکب میں کوئے زاویہ محسوس نہیں بناتا تو یہ سطح اس سطح سے منطبق ہو جاوے گی جو کوکب اور اسطح میں سے گذرتی ہے جہاں قباب میں ہو کہ حرکت زمین کی سمت کی متوازی گذرتا ہے۔

اب فرض کرو کہ زمین کا محل کسی وقت مدار راضی پر ہے اور آستارہ یا کوکب کا محل حقیقی ہے جہ مدار راضی کا قطر ہے (مدار راضی کو ہم دایرہ فرض کر سکتے ہیں) جو کہ زپر کے میاس کے متوازی ہے۔



تو اکی جگہ جو کہ سماوی کے اس دائرہ عظیمہ پر واقع ہے جو کہ کہ سماوی اور اس سطح کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے جو ج وادرا میں سے ہو کر گزرتے ہے



گ ہو گئی اور نقطہ ۱ اور ج کی درمیان واسطہ ہے چونکہ زمدار ارضی کی گرد  
 حرکت کرتی ہے اس لئے ج دمار کی سطح میں ۴۰ درجہ میں حرکت کرتا ہے  
 اس وقت تک کہ ج اپنے اصلی جگہ پر پھر آجاتا ہے اس طرح کے آگے گردا  
 سنگ اور محدود تدویر بنا کر پھر اپنے پرانے جگہ پر آجاویگا چونکہ بموجب دفعہ ۱۱  
 انحراف جب زیادہ میں تو زیادہ کم عجب و یہ ام ج - م سے کوکب کی وہی سمت فرض کی گئی  
 جو ز سے ہے یعنی ستارہ کو لا انتہا فاصلہ پر فرض کیا گیا ہے اس طرح انحراف ستارہ  
 کے محل کے ساتھ بدیہا اور نیز زمین کے محل کے ساتھ جو کہ مدار میں ہوگی یعنی انحراف سب  
 سے زیادہ ہوگا جبکہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت پر مسود وار واقع ہوگی۔  
 دفعہ ۱۲ بریڈلی صاحب کا انحراف کو دریافت کرنا۔

اب ہم بیان کریں گے کہ بریڈلی نے ۱۷۲۵ء میں کوکب کی اس ظاہری حرکت کو کس طرح  
 دریافت کیا اور اسکا باعث کیا بیان کیا۔

بریڈلی صاحب ایک روز نصف النہار کی سطح میں ایک کوکب کا جبکہ درمیان میں کہتے  
 ہیں مشاہدہ کر رہا تھا اس مطلب کے لئے کہ اگر ممکن ہو تو سالانہ اختلاف انظر علوم کرین  
 اس کوکب کو اس سبب سے پسند کیا تھا کہ وہ روشن ہے اور نصف النہار پر  
 اپنے سمت اس کے جنوب میں چند دقیقوں کے زائد یہ اندازہ کرتا تھا اور  
 اس لئے اسکا انحراف بہت کم تھا اور اسکے مشاہدہ میں جو غلطی پڑتی اسکا احتمال ہی  
 کم تھا علاوہ اسکے وہ کوکب قریب قریب دایرہ انقلابی کے اندر واقع تھا اور طریق

اشمس کے قطب سے (چنانکہ انحراف مقدار میں سب سے زیادہ ہوتا ہے)  
صرف ۵ درجہ دور تھا۔

مثل آئینہ میں فرض کرو کہ قطب طریقی اشمس کا قطب اور ق خط استوا کا قطب  
اور آ کو کب ہے اور ت طریقی اشمس اور دائرہ انقلابی کا مقام تقاطع ہے  
جبکہ زمین ت پر ہے تو آ فاق ت کی سمت میں قطب ق سے سب سے زیادہ جیلہ  
پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین ت پر ہے تو وہ ق کے بہت نزدیک نظر آتا ہے اسلئے ت اور  
ت جداگانہ انقلاب شوی اور انقلاب صیفی میں زمین کے محل ہیں اور ۲ اور ۱  
(جو کہ ت اور ت سے ۱۰ درجہ ہیں) زمین کے محل اسوقت ہو گئی جبکہ آ فاق اعتدال بھی  
یا خریفی میں ہو گا۔

فرض کرو کہ وہ تدویر جو کہ کوکب کا محل ظاہری ۱ کے گرد بناتا ہے دائرہ انقلابی  
ک اور ک پر بنتی ہے تو ک اور ک کوکب کے محل ظاہری ہو گئی۔  
جبکہ زمین ۲ اور ۱ پر ہو گی۔

اور جبکہ زمین ۲ میں سے ہو کر پیکان کی سمت میں حرکت کرتی ہے تو ک ۱ تدویر  
انحراف کے محیط پر حرکت کرتی ہے جبکہ زمین ۲ پر ہے تو وہ اس سمت میں حرکت  
ہے جو ت کی متوازی ہے اور کوکب اس وقت ک پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین  
اپنے مدار میں حرکت کرتی ہے تو ک اپنے تدویر پر اس سمت میں حرکت کرتا ہے جو سطح  
ثبت پر عمود وار ہے ت اور ت پر کوکب کے محل ظاہری محل سطح ۱۲ ہے اور

تدویر انحراف کے تقاطع کے نقطہ ہیں۔



اور کوکب کی حرکت ظاہری اس وقت سطح ت ت کے متوازی ہے چنانچہ جبکہ زمین کسی نقطہ انقلاب پر ہوتی ہے تو کوکب کے فاصلہ قطب شمالی کی ظاہری تبدیلی۔

انحراف کے باعث نہایت جلد ہوتی ہے اس لیے جسے یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ جب زمین کسی نقطہ اعتدال پر ہوتی ہے تو کوکب کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی سب سے کم ہوتی ہے۔

بریدلی صاحب نے اول اول کوکب کا مشاہدہ ماہ دسمبر ۱۷۲۸ء میں کیا تھا جبکہ انقلاب شمس کے قریب تھا اور زمین اس لئے ت کی نزدیک تھی اور کوکب کی

ظاہری حرکت فاصلہ قطب شمالی میں بہت تیز تھے اس لئے قطعہ دائرہ سمتی سے مشاہدہ کیا تھا جس سے اس کو کوکب کے ہر ایک سرور کے لئے فاصلہ سمت الہی نصف النہا

پر معلوم ہو گیا۔



چونکہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی طاہری دن بن برتنا جاتا تھا تو فاصلہ سمت الراسی نہی برتنا  
 جاتا تھا اور کوکب ہر یک سو آئینہ پر جنوب کی طرف زیادہ حرکت کرتا ہوا معلوم ہوتا تھا اور ایسا ماہ مارچ ۱۷۷۸ء  
 کے شروع تک ہوتا رہا جس کے زمین سے  $\frac{1}{2}$  میں آئی تو کوکب ک کے نزدیک ظاہر ہوا۔  
 اس کے بعد اس کا فاصلہ قطب شمالی بہت آہستہ آہستہ بدلا اور وہ قریب قریب ایک  
 جگہ پر قائم معلوم ہوا۔ وسط ماہ مارچ کے قریب اس کا فاصلہ قطب شمالی گہٹا گیا اور معلوم  
 ہوا کہ کوکب ستمبر تک چھپر کے طرف شمال کی طرف حرکت کرتا ہے اور پہر وہ چند دنوں  
 کے لئے قریب قریب ایک جگہ پر قائم رہا یہاں تک کہ پہر وہ دسمبر میں وہاں پہنچ  
 گیا جہاں کہ برٹلی نے پہلے مشاہدہ کیا تھا برٹلی نے یہ ظاہر کیا کہ ان تمام حرکتوں کے  
 وجہ سے انحراف کے صحیح طور سے بیان ہو سکتی ہے بشرطیکہ انحراف کے مستقل عدد کو  
 ۲۰۶۲۵ ثانیہ فرض کریں۔

اور اس نے سالانہ اختلاف المنظر کو ان حرکتوں کے علت اس لئے قرار نہ دی کہ کوکب  
 کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی اس وقت سب سے زیادہ تھی جبکہ وہ اختلاف  
 المنظر کے علت ہونے کی حالت میں سب سے کم ہونے چاہیے تھی۔  
 دفعہ ۱۲۲۔ انحراف کی تدویر بیضوی شکل کی ہوتی ہے۔

انحراف کی تدویر کو ہم آسانے سے ثابت کر سکتے ہیں کہ وہ تقریباً بیضوی شکل کی ہو  
 جکا مرکز ۱ اور ک کے محور اصغر ہے بوجہ دفعہ ۱۱۸  $\frac{1}{2}$  طے قریب قریب  
 ایک مستقل نسبت ہے اور زمین کی سرعت بھی اسکے مدار میں قریب قریب مستقل ہے

اسلئے کہ تراش اس شکل محض و طاکا حبکو ط اگر دطع کے بنانا ہے اور جو طریق  
الشمس کے متوازی ہے ایک دائرہ ہوگا اور ہم اس محض و ط کے اس تراش کو جو کہ  
سماوی بنانا ہے قریب قریب ایک سطح تراش فرض کر سکتے ہیں اور اسلئے اسکو بیضوی  
کہہ سکتے ہیں۔

اب نیز زاویہ ۱۴۴ ت سب سے کم زاویہ ہے جو آم ان خطوط سے بناتا ہے جو کہ طریق  
الشمس کے سطح میں واقع ہیں اسلئے ۱۴۴ ت کے سطح میں انحراف کم ہوگا اور ک اس  
شکل بیضوی کا جو انحراف سے بیگی محو را صغر ہوگا

دفعہ ۱۲۳ مشتری کے سیارات توابع کے خسوفوں سے روشنی کے سرعت معلوم  
ہو سکتی ہے۔

انحراف کے دریافت ہونے سے پہلے یہ مشاہدہ کیا گیا تھا کہ مشتری کے سیارات  
توابع کے خسوف بعض اوقات وقت محسوب سے پہلے اور بعض اوقات سچی واقع ہوتی ہیں  
رومر نے اسکی علت بیان کرنے کے لئے فرض کیا کہ یہ بات اس لئے پیدا ہوتے  
ہے کہ مشتری سے زمین تک روشنی پہنچنے میں کم یا زیادہ وقفہ لگتا ہے۔

جبکہ مشتری محاذات میں ہوتا ہے تو فاصلہ کم ہوتا ہے اور جبکہ آفتاب کے ساتھ متعارف  
میں ہوتا ہے تو فاصلہ سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ وقت محسوب اور اوقات مشاہدہ  
کردہ شدہ کے درمیان تطابق پیدا کرنے کے لئے رومر کو سرعت کے یکساں  
فرض کرنے پڑے اور جبکہ ہم اسکی جگہ انحراف کا مسئلہ لگاتے ہیں۔ تو اسکے عد

مستقل کی وہی قیمت نکلتی ہے جو بریڈلے کی کوکب ڈریکونس کے مشابہہ دھن سے حاصل کئی تھے۔ اور اس طرح دو طرح سے جو ایک دوسرے سے بالکل غیر متعلق ہیں انحراف کی سہ کی تصدیق ہوتی ہے جو بریڈلے نے کوکب کے ظاہری حرکت کی وجہ قرار دی تھی۔

دفعہ ۲۲۔ روزانہ انحراف

ستاروں کے انحراف کے محبت میں ہم ایک فقط زمین کی حرکت مدار کی حساب میں لائے ہیں۔ لیکن زمین کی حرکت روزانہ سے جو قلیل انحراف پیدا ہوگا اسکو بھی اول انحراف میں جمع کرنا چاہیے۔ اور پھر روزانہ انحراف زمین کے سطح پر مختلف عرض البلد میں مختلف ہوگا۔

اسکو روزانہ انحراف کہتے ہیں۔ اور اسکا اثر کوکب پر بھی ہوتا ہے کہ اسکو کوکب کے جگہ مرد کے وقت اس سمت میں جو کہ نصف النهار پر عروج دار ہوتی ہے ہر وقت ہے روزانہ انحراف کے عدد مستقل کا معین عرض البلد عجب کے لئے حساب کرنے کے واسطے فرض کرو کہ آن زمین کا نصف قطر ہے اور رخ زمین کے مرکز کا نصف قطر اب چونکہ وہ مقام جو عرض البلد عجب میں واقع ہے۔ زمین کے ایک چکر میں ایک ایسا نقطہ بناتا ہے جیسا کہ نصف قطر برابر ہے۔ جس عجب کے

$$\frac{2\pi R \sin \theta}{24 \times 60 \times 60} = \text{سرعت}$$

$$\text{اور روشنی کی سرعت} = \frac{c}{173280} \text{ اور جب } \frac{1}{173280} = 20.4290$$



نیز  $\frac{n}{c} = \frac{1}{23450}$  تقریباً اسلئے روزانہ انحراف کا عدد مستقل

$$= \frac{204245}{23450} \times 24 \times \frac{299}{86400} \times \text{جمعب} = 3 \times \text{جمعب} -$$

دفعہ ۱۲۵۔ اختلاف منظر کا عمومی اثر۔

وہ سمت جہیں کوئے ستارہ مشاہدہ کنندہ کو جو زمین کی روئے سطح پر کھڑا ہو دیکھتا دیتا ہے اگر تمام کوکب لانا انتہا فاصلہ پر واقع ہونے تو اس سمت۔ مختلف ہوتے (بھیہ اختلاف قابل احساس بھی ہوتا) جس میں کہ ستارہ زمین کی مختلف نقطوں پر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے اور اسلئے بھیہ ضروری ہوا کہ ان سب کو یکجا کسی نقطہ مشترکہ کے دیکھا جاوے جس سے انکی سمتوں کا اندازہ کیا جاوے۔

ثوابت کے صورت میں وہ زاویہ جن کو زمین کے مدار کا قطر بناتا ہے ان ثوابت میں اکثر خصائیت باریک مشاہدوں سے بھی نظر آتے لیکن آفتاب اور چاند اور سیارے کے صورت میں یہ بات نہیں کیونکہ وہ خطوط جو ان سے سطح زمین کے مختلف نقطوں پر کھینچ جاتے ہیں سمت میں اس قدر مختلف ہوتے ہیں کہ وہ اختلاف نظر آسکتا ہے۔ اسلئے ضروری ہوا کہ ان جسام کے مشاہدے کسی نقطہ مشترکہ کے لحاظ سے کئی جاویں اور ایسا نقطہ زمین کے مرکز کو فرض کیا گیا ہے۔

فرض کر کہ زمین کا مرکز ہے اور زمین پر مشاہدہ کرنے والے کا مقام ہے اور آفتاب یا مانتاب یا سیارہ کے مرکز کا مقام ہے تو زاویہ عم ز اختلاف المنظر اہم کا کہلاتا ہے۔ اگر زمین ایک مکمل کرہ ہوتا تو زاویہ عم س جو عم اور رزع سے

بناتا ہے بڑھائی جانے سے م کا حقیقی فاصلہ سمت الرأسی ہوتا لیکن چونکہ زمین  
ایک ناقص کرہ ہے جو کہ ایسے بیضوی کے اپنے محور اصغر کے گرد چکر کھانے سے  
پیدا ہوا ہے جبکی بیضویت بہت کم ہے۔ اس لئے س ع زع پر افقی عمود (ر)  
نہیں ہے۔ فرض کرو کہ س ع افقی عمود ہے تو س ع اس نصف النہار میں واقع  
ہے جو س ع میں سے گزرتا ہے اور اسکے ساتھ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور  
چونکہ زمین کی بیضویت صحیح صحیح معلوم ہے۔ اس لئے وہ زاویہ جو س ع اور س ع  
باہم بناتی ہیں۔ ہر ایک مقام کے جس کا عرض معلوم ہو ہو سکتا  
ہے۔

اب اگر م کا فاصلہ سمت الرأسی ع پر مشاہدہ کیا جاوے تو زاویہ س ع س کو تفریق  
کر کر زاویہ س ع م حاصل ہوا اور اختلاف المنظر کی عام تاثیر یہ ہے جیسا کہ شکل  
سے ظاہر ہے کہ فاصلہ سمت الرأسی بڑھ جاتا ہے اور اس لئے جرم سماوی  
سطح عمودی میں جو کوکب میں سے ہو کر گزرتی ہے دب جاتا ہے۔  
اختلاف المنظر س پر صفر ہوتا ہے یعنی نقطہ سمت الرأس کے بہت قریب قریب  
اور جبکہ زاویہ زع م ۹۰ درجہ کے برابر ہوتا ہے تو اختلاف المنظر مقدار میں سب سے  
زیادہ ہوتا ہے۔

دفعہ ۱۲۶۔ چاند کا اختلاف المنظر ایک ہی نصف النہار میں دو مقاموں پر  
مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔





فرض کرو کہ زع م = س اور زع م = س اور ن زمین کے نصف قطر  
ع اور ع پر مین جسکی مقدار معلوم ہے کیونکہ ع اور ع کے عرض البلد معلوم  
ہیں۔

اب فرض کرو کہ چاند کا فاصلہ زمین کے مرکز سے = زم = ف  
اگر ت اور ت چاند کے مختلف المنظر ع اور ع پھر تومت زع م سے معلوم ہوگا

$$\frac{\text{جب ت}}{\text{جب س}} = \frac{\text{ن}}{\text{ف}} \dots \dots \dots (۱)$$

$$\text{اور اسی طرح سے } \frac{\text{جب ت}}{\text{جب س}} = \frac{\text{ن}}{\text{ف}} \dots \dots \dots (۲)$$

پھر زاویہ ع زع عرض البلد کے عبارت میں ع اور ع پر معلوم ہو سکتا ہے۔

فرض کہ وہ اس کے برابر ہے توت + ت + س + س + ۱ = زاویہ ع م ع اور ع  
زع اور زع م اور زع م کے مجموعہ کے = ۳۶۰۔۔۔۔۔ (۳)

ساوات (۱) و (۲) و (۳) سے ف اور ت اور ت معلوم ہو سکتے ہیں۔ اور  
ف کو معلوم کر کے مساوات (۱) سے ت زمین کی سطح کی کسی نقطہ پر کا اختلاف المنظر  
جبکا نصف قطر معلوم ہے معلوم ہو سکتی ہے یعنی کسی ایسے مقام کا اختلاف المنظر  
جبکا عرض البلد معلوم ہے۔

دفعہ ۱۷۷۔ انکار کے غیر معین ہونے کے غلطی سے مین کا طریقہ ہم نے  
فرض کیا ہے کہ ع اور ع پر فاصلہ الت صحیح صحیح مشاہدہ ہو سکتا ہے لیکن  
ایسے موقع پر جہاں کہ نہایت صحت درکار ہے انکار کی مقدار کا غیر معین ہونا

بہت بڑا اثر پیدا کرتا ہے مساوات (۱۶) و (۱۷) میں جو غلطی میں اور میں انکسار کے باعث سے پیدا ہوگی نہایت کم ہوتی ہے کیونکہ انکو بہت چھوٹی کسور یعنی  $\frac{1}{100}$  اور  $\frac{1}{1000}$  میں ضرب دینے پر پڑتی ہے لیکن مساوات (۳) میں  $t + t'$  کی قیمت معلوم کرنے میں انکسار بڑا اثر ہوگا اسلئے اگر ممکن ہو تو  $t + t'$  کی قیمت کسی ایسی طریقہ سے معلوم کرنے چاہئے جس میں انکسار کی غلطی سے جس قدر ممکن ہو بچ جاوے اور یہ اس طرح ممکن ہے کہ کسی ایسے کوکب کا مشاہدہ کیا جاوے جو اسی وقت نصف النہار پر سے مرور کرتا ہو جس وقت کہ چاند۔ اور چاند کے بہت قریب ہو  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  ایسی کوکب کی سمت میں خطوط کھینچو۔ یہ خطوط متوازی ہوں گی اور اگر  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  کے فاصلہ سمت  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  پر مشاہدہ کئی جادین تو انکی فرق سے زاویہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  معلوم ہوں گی اور چونکہ کوکب اور چاند کے فاصلہ سمتوں میں بہت کم فرق ہے تو انکسار کی غلطی قریب قریب دونوں پر مساوی عمل کرے گی۔

اور زاویہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  میں اس غلطی سے جو اس باعث سے پیدا ہوگی کچھ اثر پذیر نہ ہوگی۔

چونکہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  متوازی ہیں تو زاویوں  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  کا مجموعہ = زاویہ  $\epsilon + \epsilon'$  کے معنی  $t + t'$  اس طرح  $t + t'$  کے قیمت بہت صحیح معلوم ہو گئی۔

فرض کرو کہ وہ = ۵ : ہم کہہ سکتے ہیں کہ ت + ۵ = ۵۰۰۰۰ (۴)

اور مساوات (۴) کو مساوات (۳) کے قائم مقام کر سکتے ہیں۔

یہ مناسب ہے کہ ربع اور ربع ایک دوسری سے بہت فاصلہ پر واقع ہوں  
گریچ اور کیپ اف کڈ ہوپ کی رصد گاہیں اس شرط کو پورا کرتے ہیں۔

گریچ کا عرض شمالی ۴۵° ۲۰' ہے۔ اور کیپ اف کڈ ہوپ کا ۳۳° ۵۰' عرض  
جنوبی ہے اور ان رصد گاہوں میں چاند کے اختلاف المنظر کے مشاہدہ کرنے سے  
اس کے قیمت معلوم ہو کر ف کی قیمت تقریباً ۲ لاکھ ۵۰ ہزار میل یا قریب پگنی  
نصف قطر زمین کے برابر معلوم ہوئے اور ت کی قیمت۔

(جیکس = ۹۰ درجہ) ۷۰ میل کے قریب معلوم ہوئے اور جیکس ۹۰ درجہ کا ہو

تو اختلاف المنظر - اختلاف المنظر اسقی کھلاویگا۔

دفعہ ۱۲۸ - زہرہ کے مردر سے آفتاب کی اختلاف المنظر کو معلوم کرنا

یہ طریقہ جو پہلے اوپر بیان کیا ہے آفتاب کے لئے کام میں نہیں آسکا کیونکہ

اسکی فاصلہ کے بعد ہونے اور اس سبب سے اختلاف المنظر کی مقدار بہت کم

ہونی کے باعث سے اس طریقہ سے کوئی زیادہ تر صحیح طریقہ ضروری ہے۔

اور آفتاب کے فاصلہ اور اختلاف المنظر کی مقدار دریافت کرنے کے لئے سب

عمدہ یہ طریقہ ہے کہ دو رصد گاہوں میں جو ایک دوسری سے بہت فاصلہ

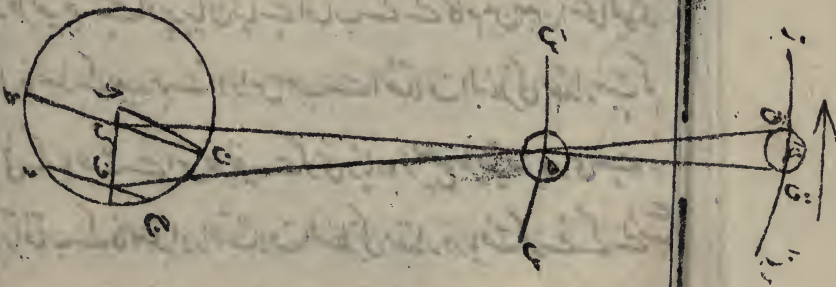
پر واقع ہوں زہرہ کے مردر کو یعنی جب وہ آفتاب کے قرص پر سے گزرے



مشاہدہ کرنا چاہیے۔

اگر زہرہ کا مدار مدار ارضی کے سطح میں ہوتا تو زہرہ آفتاب کے قرص کو ہر  
مقارنہ کے وقت قطع کرتا۔ لیکن چونکہ اس کا مدار مدار ارضی سے زاویہ بناتا ہے  
اس لئے مرور اسی وقت ہو سکتا ہے جبکہ مقارنہ کے وقت میں زہرہ اپنے مدار  
عقد صاف اور عقد حایط کے کافی پاس ہو۔

آفتاب کے اختلاف المنظر کو اس طریقہ سے صحیح صحیح معلوم کرنا اس قدر مشکل ہے  
کہ اس ابتدائی کتاب میں اسکا اچھی طرح بیان نہیں ہو سکتا لیکن ہم اس طریقہ  
کے اصول کو عمومی طور سے بیان کر دیتے ہیں۔ فرض کرو کہ زاوہ اور  
آزقین اور زہرہ اور آفتاب کے مرکزوں کے محل علی الترتیب اس وقت میں  
میں جبکہ زہرہ مقارنہ میں ہے اور اپنے عقد کے نزدیک ہے۔



چونکہ زہرہ کا مدار ارضی سے چھوٹا سا زاویہ قریب ۲ و ۳ کا بنا تا ہے اور اگر زہرہ اپنے عقد کے کافی نزدیک ہو تو اسکا مرکز آفتاب کی نصف قطر کی بہ نسبت جو زاویہ کی عبادت میں ظاہر کیا جاوے آفتاب کی مرکز سے کم فاصلہ پر ہوگا۔ اسلئے قرص پر کالی دھبہ کی مانند نکلا ہوا معلوم ہوگا۔

اس وقت میں فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والے ق اور ق پر ایسے دو جگہوں پر کھڑی ہوئیں جسکی درمیان زمین کی قطر کے برابر فاصلہ ہے ق نصف کرہ شمالی میں اور ق نصف کرہ جنوبی میں اور وہی بھی فرض کرو کہ قطبہ قطر ہے جو اس وقت میں زہرہ کے مدار پر عمود وار ہے اور چونکہ زہرہ کے مدار کا میدان بہت کم ہے اسلئے ق ق قریب قریب مدار ارضی پر عمود وار ہوگا۔ اس وقت سے میں گہنہ پھلی جبکہ زہرہ حقیقت میں مقارنہ میں ہوتا ہے۔ قرص آفتاب کو کنارہ پر مرکز سے مشرق کی طرف معلوم ہوگا اور قرص پر مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کریگا۔ چونکہ مقارنہ میں سے گزرنے کی وقت تیز اور زہرہ ہر ایک اپنے مدار کا ایک حصہ بناتی ہیں۔ اور چونکہ زہرہ کی سرعت زمین کی سرعت سے زیادہ ہے اس لئے زہرہ کی حرکت زمین کے بہ نسبت زہرہ کی حرکت مداری کی سمت میں ہوگی اور یہ حرکت مقارنہ سفلی کے وقت مشرق سے مغرب کو ہوتی ہے۔ زہرہ کا ظاہر ہی طریق آفتاب پر ہے جبکہ اسکو زمین کے مرکز پر سے دیکھیں تو اس کے حرکت کی سمت کے متوازی ہوگا اور جبکہ ق اور ق سے دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ اسکا ظاہر ہی طریق دو خطوط ج د اور ط ل زہرہ کے حرکت کے سمت کے متوازی

بناتا ہے اور اسلئے اس صورت مفروضہ میں تقریباً ق پر عمود وار ہوگی۔

فرض کرو کہ سطح ق ح ق ر ج اور ط آ سے ف اور گ پر ملتی ہے تو ف گ ق ق کے متوازی ہے اب چونکہ ف گ ق ق : ح ف : ح ق اور کسپلر صاحب کے تیسری قانون زمین اور زہرہ کی فاصلوں کی نسبت آفتاب سے معلوم ہو سکتی ہے اور اس لئے ج اور ق کی نسبت معلوم ہو سکتی ہے اور اس سبب سے ح ف اور ح ق کی بھی پہلی نسبت تقریباً ۲ : ۱ ہے۔

اس لئے ف گ ق ق سے ۱/۲ گنا اور وہ زاویہ جو ف گ کے مقابل زمین واقع ہو اوس زاویہ سے جو ق ق کے مقابل ۱/۲ میں واقع ہے ۱/۲ گنا ہو یعنی آفتاب کے اختلاف سے پانچ گنا۔ اب ہم اگر کسی ذریعہ سے ف گ کا اندازہ کر سکیں تو آفتاب کی اختلاف المنظر افقی کا پانچ گنا معلوم کر سکتی ہیں اور ف گ کے اندازہ کرنے میں جو خطی واقع ہوگی اسکا فقط ۱/۵ حصہ آفتاب کے اختلاف المنظر کے مقدار مقرر کرنے پر اثر کریگا۔

اب چونکہ وہ زاویہ جو ف گ کے مقابل مرکز ارضی میں مبتدا ہے بلا وساطت کسی چیز کے پیمائش کرنے سے نہیں معلوم ہو سکتا اس لئے اسکے مقدار کو ان وقوتوں سے اخذ کرتے ہیں جو زہرہ کو اپنے مرور کو پورا کرنے میں لگتی ہیں جبکہ اس کو ق اور ق پر سے دیکھیں اور یہ مرور کا وقت ہر ایک گھنٹہ کا ہوتا ہے اور بڑے صحت کی ساتھ انکی مقدار مقرر کر سکتی ہیں۔

اس جدول سے جس میں زہرہ اور زمین کے حرکتیں تحریر کی ہوئی ہوتی ہیں



ہم اس وقت کا اندازہ کر سکتی ہیں جس میں زہرہ کی حرکت مرکز الارضی اس زاویہ کے برابر ہوگی جو آفتاب کی قطرہ کے برابر ہو اور اس وقت کو ان وقتوں سے مقابلہ کرنے سے جو ج و د اور ط ل کے طے کرنے میں لگتے ہیں ہم ط ل اور ج و د کے نسبتیں آفتاب کے قطر کی ساتھ معلوم کر سکتی ہیں اور ان نسبتوں سے ج و د اور ط ل کے محل آفتاب کی قرص پر معلوم ہو جائیگی اور اس سے ف گ معلوم ہو سکتا ہے۔

زہرہ کی مرکز کا آفتاب کی قرص میں داخل ہونے کا وقت معلوم کر نیکا طریقہ یہ ہے کہ ان وقتوں کا جبکہ زہرہ قرص کو مس کرتا ہے اور ان وقتوں کا جبکہ وہ اندر ہوتا ہے اوسطی لین اور اس طرح زہرہ کی مرکز کا آفتاب کے قرص سے نکلنے کا وقت معلوم ہو سکتا ہے اور ان دونوں وقتوں کا فرق مرور کے مدت کو ظاہر کرے گا۔

اور چونکہ ہم نے اس اندازہ میں ق ق کے میلان کو جو وہ مدارارضی کے عمود کے ساتھ رکھتا ہے اور زہرہ اور زمین کی اصلی حرکتوں کو اور زمین کے اس حرکت کو جو اثنائی مرور میں اس نے کسی ہے حساب میں نہیں لائے اس لئے یہ اندازہ فقط طریقہ کے اصول کو ظاہر کرتا ہے اور بالکل صحیح نہیں۔

زمین کی حرکت محوری اسکے حرکت مدار می کے بہ نسبت بہت کم ہے لیکن تاہم زہرہ کے داخل ہونے اور نکلنے کی وقتوں پر بہت اثر رکھتے ہیں۔

یہ بات آسانے سے معلوم ہو جائیگی کہ اگر مشاہدہ کرنے والا ق پر ہوگا تو حرکت کسی باعث مرور کی مدت بڑھ جائیگی اور اگر ق پر ہوگا کم ہو جائیگی کیونکہ حرکت محوری ق اور ق مختلف سمتوں میں حرکت کرتے

بین آفتاب کی اختلاف المنظر کی مقدار جو زہرہ کی مروروں سے  $16\frac{1}{2}$  سالہ میں مقرر کی گئی  
ہے ۵۵۰۰ ہے اور اس قیمت سے آفتاب کا فاصلہ تقریباً ۹ کروڑ ۵۰ لاکھ میل ہے  
دفعہ ۱۲۹۔ زہرہ کے مروروں کو عطار دے کے مروروں پر ترجیح دیجی کی دلائل  
یہی طریقہ عطار دے کے مروروں میں استعمال کیا جاتا ہے لیکن چند وجہوں کے باعث  
وہ نتیجہ جو زہرہ کے مروروں سے نکلتا ہے زیادہ قابل اعتبار ہے۔

اول عطار دے زہرہ کے نسبت مقدار سفلی میں زمین سے زیادہ فاصلہ پہنچتا ہے اسلئے عطار دے کا اختلاف المنظر  
بہت کم ہوتا ہے اختلاف المنظر کا اثر پر مروروں کے وقتوں کا فرق سمجھئے اسلئے دو مقاموں سے مرید کا وقت مشاہدہ کریں جو  
فرق ہو گا وہ عطار دے کے نسبت زہرہ کو کم ہو گا اور اس سبب کوئی غلطی جو وقتوں کا اندازہ کرنے میں واقع ہوگی  
نتیجہ پر بڑا اثر پیدا کریگی چونکہ عطار دے اور زمین کی سرعتوں کا فرق زہرہ اور زمین کی سرعتوں کا فرق سے زیادہ ہے اسلئے عطار  
کی ظاہری گت آفتاب کے قریب زیادہ ہوگی اور چونکہ مرید کا وقت تہو اسلئے اس کا سبب غلطی واقع ہوگی زیادہ  
ہونے کے باعث بہت بڑا اثر پیدا کریگی۔

دوم عطار دے کے صورت میں یہ ہو سکتا ہے کہ اس کا ظاہری قطر بہت چھوٹا ہے اور اسلئے اس کا  
اور اخراج کے وقت کو اس قدر صحت کی ساتھ معلوم نہیں کر سکتے اور فائدہ یہ ہے کہ  
عطار دے کے مرور بہت ہوا کرتے ہیں۔

دفعہ ۱۳۰ زہرہ کا مرید کرنی وقفہ کے بعد ہوتا ہے اس بات کے لئے کہ زہرہ کا مرید  
کسی عقدہ کے نزدیک واقع ہو فقط یہی ضروری ہی نہیں کہ زہرہ اس عقدہ کی نزدیک ہو بلکہ  
زمین ہی اس وقت آفتاب سے تقریباً اسی سمت میں ہونے چاہیے جس میں کہ زہرہ ہے۔

زہرہ کے دو مرورون کے درمیانی وقفہ میں فقط زہرہ ہی نہیں بلکہ زمین بھی لوڑ  
چکر کر چکتی ہے۔ فرض کرو کہ م اور ن ان چکروں کے تعداد میں جو زہرہ اور زمین  
جدا گانہ دو مرورون کے درمیانی وقفہ میں طے کرتی ہیں اور چونکہ زہرہ کی گردش شمس  
۶۰۰ ۲۲۴ اور زمین کے گردش شمس ۶ ۲۵۶ ۳۶۵ یوم شمسی میں پورے ہوتی ہے  
اس لئے حتی الامکان یہ مساوات پورے ہونے چاہیے

$$۶۰۰ \times ۲۲۴ = ۱۳۶۵۶۲ \text{ یا } \frac{۲۲۴ \times ۶۰۰}{۳۶۵} = \frac{۱۳۶۵۶۲}{۳۶۵}$$

اور وہ عدد صحیح جو تقریباً اس مساوات کو پورا کرتے ہیں ان کسور کے دریافت کرنی  
سے معلوم ہو سکتی ہیں جو بائیں ہاتھ کی کسر کے ساتھ کنورج (محفوظ طور پر جمع)  
کرتے ہیں اور وہ یہ ہیں  $\frac{۵}{۱۳}$  و  $\frac{۲۳۴}{۳۸۲}$  و  $\frac{۴۱۳}{۱۱۵۹}$  اور اس طرح سے ان سالوں کی عدد  
جو کہ ایک عقدہ والی مرورون کے درمیان گزریں گے ۸ اور ۲۳۴ اور  
۴۱۳ ہیں یا ان اعداد کے اصغاف اس زمانہ میں زمین زہرہ کی مدار کے عقدتین  
کے خطوں میں سے ہو کر جون اور دسمبر میں گزرتے ہیں اس لئے زہرہ کی مرو فقط ان  
ہمینوں میں واقع ہو سکتی ہیں۔ اور دسمبر ۸۴ء میں ایک مرو عقدہ صاعد میں ہو  
چکا ہے اور دوسرا ۸۲ء میں واقع ہوگا۔

دفعہ ۱۳۔ سیارہ مریخ کے مختلف المنظر سے جبکہ وہ کمالات میں ہوا آفتاب  
کے فاصلہ کا معلوم کرنا اور سیاروں کے فاصلوں کو کپلر صاحب کے قانون  
سوم سے اخراج کر نیکاً طریقہ ایک اور طریقہ آفتاب کے فاصلہ معلوم کر نیکاً



یہ ہے کہ مریخ سیارہ کی اختلاف المنظر کو جبکہ وہ حالت محاذات میں ہو معلوم کریں۔ مریخ جبکہ حالت محاذات میں ہوتا ہے تو ہمارے بہت نزدیک ہوتا ہے اور اسکا فاصلہ مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطر و کنی فرق کے برابر ہوتا ہے اور اسکا اختلاف المنظر  $22''$  ہوتا ہے۔ اور یہ مقدار اختلاف المنظر کے اس قدر بڑے ہے کہ ہم اسکی مقدار کو اس طریقہ سے جو چاند کے بارہ میں استعمال کیا گیا تھا معلوم کر سکتی ہیں اور اس طرح مریخ کا فاصلہ یعنی مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطرون کا فرق حاصل کر سکتے ہیں۔

کپلر صاحب کے قانون سوم سے ہم ان نصف قطرون کے نسبت کو معلوم کر سکتے ہیں اور اس طرح مدار ارضی کے نصف قطر یعنی آفتاب کے فاصلہ کو دریافت کر سکتے ہیں اور آفتاب کا اختلاف المنظر جبکہ مریخ کے مشاہدون سے معلوم ہوا ہے تو اسکا اندازہ قریب  $95''$  کے کیا گیا ہے۔

موسیو فوکلٹ نے حال میں تجربہ کر کے روشنی کی سرعت کو معلوم کیا ہے اسکے نتیجہ کو صحیح مانکر ہم اس مساوات سے جو انحراف کے عدد مستقل معلوم کرنے کے واسطی دی گئے ہے زمین کی سرعت کو معلوم کر سکتی ہیں۔ اب چونکہ سال کو کا طول ٹیک ٹیک معلوم ہے اور زمین کی سرعت بھی معلوم ہے اسلئے ہم اس مدار کے محیط معلوم کر سکتے ہیں اور چونکہ محیط  $2\pi \times$  فاصلہ شمسی : فاصلہ شمسی ہے معلوم ہو سکتا ہے اور فاصلہ مدار ارضی معلوم ہے تو قیاساً  $2\pi$  لاکھ ہے اور اس فاصلہ جو ہرہ کے مدار سے حاصل ہوتا ہے ۱۰ لاکھ میل ہے

آفتاب کا اختلاف المنظر ۸۶ء معلوم ہوتا ہے اور اس قدر اختلاف المنظر موسمیاتی فرق  
نے بالکل چار حسابوں سے معلوم کیا تھا۔

زمین اور آفتاب کا درمیانی فاصلہ معلوم کر کے اور سیاروں کے فاصلے بھی آفتاب  
کے پیر صاحب کے قانون سوم کے مطابق معلوم ہو سکتے ہیں اس لئے ہم ہر ایک سیارہ کا  
فاصلہ زمین سے جبکہ وہ اپنے مدار کے کسی حصہ میں ہو اور نیز اس کا اختلاف المنظر  
معلوم کر سکتے ہیں۔

## باب ہفتم استقبال اعتدالین اور امتہاز لکوب کے بیان میں

دفعہ ۱۳۲۔ استقبال اعتدالین اور امتہاز محور ارضی کے سمت کی تبدیلی سے پیدا  
ہوتے ہیں۔

وہ حرکتیں جن کو استقبال اعتدالین اور امتہاز کہتے ہیں۔ زمین کے خط استوا اور  
قطبین کی اصلی حرکتیں ہیں۔ زمین کا محور جس کے گرد وہ چکر کھاتی ہے برس دن  
کے عرصہ میں ایسے طرز سے حرکت کرتا ہے کہ فضا میں اسکی سمت قائم رہتی ہے اور  
درحقیقت وہ قریب اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور خط استوا بھی جو اس پر عمود وار  
واقع ہے قریب قریب ایک سمت میں قائم رہتا ہے۔

اگر زمین کا محور ٹھیک ٹھیک اپنے متوازی حرکت کرتا تو ثوابت کے صعود و ستقیم

اور فاصلہ باقی قطب شمالی غنیہ تبدیل رہتے لیکن درحقیقت ایسا نہیں۔  
 صعود باقی ستیمہ اور فاصلہ باقی قطب شمالی میں تبدیلی ہوتی پائی گئے ہیں اس لئے  
 ہم نتیجہ نکالتے ہیں کہ زمین کا محور ایک سمت میں قائم نہیں۔

دفعہ ۱۳۳ استقبال اعتدالین کی اصلیت اور پھر اس کو کس نے دریافت  
 کیا جبکہ کسی کو کب کا صعود و ستیمہ اور فاصلہ قطب شمالی کو وقتاً فوقتاً عرض اور  
 طول سماوی میں تحول کرتے ہیں تاکہ اس کو کب کی جگہ کو بلحاظ مدار شمسی کے معلوم  
 کریں تو یہ دریافت ہوئے کہ کوکب کا طول وقت کے ساتھ یکساں طور سے  
 بڑھتا جاتا ہے اور عرض میں کچھ فرق نہیں پڑتا اس سے ثابت ہوتا ہے کہ مدار  
 شمسی ایک جگہ قائم ہے لیکن اسکا اور خط استوا کا خط تقاطع یکساں طور سے حرکت  
 کرتا ہے کیونکہ آفتاب کی حرکت اگلی کی طرف ہے۔ اس لئے مدار شمسی

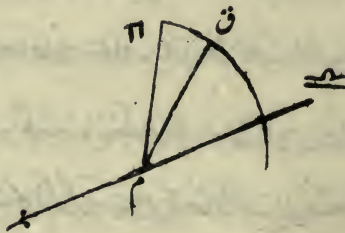
اور خط استوا کا خط تقاطع آفتاب سے ملنے کے لئے حرکت کرتا ہے اور آفتاب خط استوا  
 کو وقت معین سے پہلے عبور کرتا ہے اور اس باعث سے اس حرکت کو استقبال  
 اعتدالین یا مبادرت اعتدالین کہتے ہیں۔

مدار شمسی کے میلان میں وقت کی ساتھ کچھ کمی یا زیادتی نہیں ہوتی جبکہ کسی وقت  
 میں خط استوا کا محل دیا ہوا ہو تو اسکا محل کسی وقت مابعد میں ایک ایسی سطح کے کہیں  
 سے معلوم ہو سکتا ہے جو کہ خط تقاطع کی نئے محل میں سے ہو کر گزرے اور مدار شمسی  
 سے اسی قدر میلان رکھے جیسا کہ پہلے چونکہ سطحوں کا میلان غنیہ تبدیل ہوتا ہے



اس لئے انکی قطبین کا میلان بھی غیر متبدل ہوگا۔

فرض کرو کہ  $m$  کرہ سماوی کا مرکز ہے اور  $\pi$  م اعتدالین کا خط ہے اور  
 $\pi$  اور  $q$  مدار شمسی اور خط استوا کے قطب ہیں تو پہر  $\pi$  م اور  $q$  م دونوں سے  $\pi$   
 پر عمود دار ہو گا اور اس لئے سطح  $\pi$  م  $q$  ہی سطح سے  $\pi$  پر عمود دار ہوگی اس لئے  
 وہ زاویہ جس میں سے ہو کر  $\pi$  سے کسی وقت میں حرکت کرتا ہے وہ زاویہ ہوگا۔  
 جس میں سے ہو کر سطح  $\pi$  م  $q$  م کے گرد حرکت کرتی ہے اس لئے  $q$  م کے  
 گرد یکساں طور سے ایک دایرہ صغیرہ بناتا ہے وہ زاویہ جس میں سے ہو کر  $\pi$  سے  
 مدار شمسی پر برس دن میں حرکت رجعی کرتا ہے قریب  $۵۰.۵$  کے ہے



اس لئے خط استوا کا قطر مدار شمسی کے قطب کے گرد ایک پورا دورہ کر لیگا اور خط اعتدال مدار شمسی میں ایک دورہ ۲۵۸۲۰ برس میں پورا کرے گا۔ مدار شمسی کا میلان قریب ۲۳° ۲۸' کے ہے اس لئے اس وقفہ کے شروع اور انجام میں ہوا سوقت کے ایک نصف کے برابر ہے ق ایسے جگہوں میں ہوگا جہاں درمیان فاصلہ قریب ۹۰° کے ہوگا اور سطح زمین پر اس محل سے جو ۱۲۹۱۰ برس پہلے رکھا تھا ۴۰ دور ہے۔

زمانہ حال میں قطب شمالی دب اصغر مجموعہ الثوابت کے کسی ایک درجہ دوم کے کوکب کے  $1\frac{1}{4}^{\circ}$  کے فاصلہ پر دور ہے اور یہ کوکب چونکہ قطب کے اس قدر نزدیک ہے قطب کا ستارہ کہلاتا ہے۔

اور ۱۲۹۱۰ برس کے بعد یہ کوکب قطب اور خط استوا کے درمیان آدھے رستہ پر آجاوے گا۔

نقاط اعتدال کسی زمانہ میں برج حمل اور زہرہ میں ہوتی تھیں انکی مدار شمسی پر متحرک ہونے کے باعث وہ نقطہ جو برج حمل میں تھا اور اس لئے نقطہ راس الحمل کہلاتا تھا اب برج خوت میں داخل ہوتا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ منطقۃ البروج کے تمام برجوں میں سے ہو کر گزرے گا اور ایک زمانہ کے بعد پھر برج حمل میں واپس آوے گا۔

باب پنجم میں ہم اس بات کا ذکر کر آئے ہیں کہ نقاط اعتدال کے حرکت رجعی برس کی لمبائی کو گہٹا دیتی ہے۔ اور چونکہ موسموں کا انحصار آفتاب کے محل پر بالنسبت خط استوا کے ہے۔ اس لئے اعتدالین کی حرکت کا نتیجہ جو وہ آفتاب کے

ملنے کے لئے کرتے ہیں یہ ہو گا کہ وہ وقفہ جس کے بعد ہر ایک موسم آتا ہے کم ہوتا جاوے گا۔ ۷۲ برس میں نقاط اعتدالین اسے زیادہ حرکت رجعی کر لیتی ہیں۔ اس لئے اگر ستاروں کے صعود و ستقیموں کا ایک صدی یا زیادہ کے بعد مقابلہ کیا جاوے تو صعود و ستقیم میں حرکت ظاہری بالکل نمودار ہو جاتی ہے اور اس طرح حضرت عیسیٰؑ ۱۵ برس پہلے استقبال اعتدالین کو ابرحس حکیم نے دریافت کیا تھا پتھر اسکی کہ صحیح مشاہدے کرنے کے لئے اسکو پورے پورے آلات اور وسائل موجود ہوتی۔

دفعہ ۱۳۴۔ استقبال اعتدالین کا باعث۔

استقبال اعتدالین کے باعث کو اول ہی اول نیوٹن نے دریافت کیا تھا۔ اسے ثابت کیا کہ اسکا باعث یہ ہے کہ آفتاب اور چاند زمین پر جو قریب قریب کرہ ہے کش کرتے ہیں اگر زمین پورا پورا کرہ ہوتے تو ہر ایک کی کشش مرکز زمین میں سے ہو کر گذرتی اور محور زمین میں کچھ حرکت نہ پیدا کرتی لیکن چونکہ زمین بالکل کرہ نہیں ہے اور اسکا قطر قطبی قطر استوائی سے کم ہے۔ اسلئے بڑھی ہوئی حصہ پر جوش چاند اور سورج کی ہوتی ہے وہ محور ارضی میں حرکت پیدا کرتی ہے استقبال اعتدالین کا وہ حصہ جو چاند کے کشش سے پیدا ہوتا ہے استقبال قمری اور جو سورج سے پیدا ہوتا ہے استقبال شمسی کہلاتا ہے۔ چاند اگرچہ آفتاب کے بہ نسبت بہت چوٹا ہے لیکن بہ سبب قرب زمین کے اسکا اثر بہت بڑا



حصہ پیدا کرتا ہے اور دونوں کے مجتمع اثر دن کو استقبال قمری و شمسی کہتے ہیں۔  
 دفعہ ۱۳۵ ستاروں کی محمولوں میں اس غلطی کی تصحیح کرنا جو استقبال اعتدالین  
 سے پیدا ہوتی ہے۔

ستاروں کی محمولوں کو استقبال اعتدالین کے غلطی کے لئے بالنسبت ان محمولوں کی صحیح کرتی  
 ہیں جو کہ خط استواء اور نقطہ راس المحل کسی وقت معین میں رکھتے تھے۔ چونکہ زمانہ  
 و رازنگ ستاروں کے مشاہدہ کرنے سے اس سطح اور اس نقطہ کے حرکتیں ثابت ہیں  
 دریافت ہو سکتی ہیں اس لئے اگر کسی کو کب کا محل بوقت مشاہدہ خط استواء اور نقطہ  
 راس المحل کے بالنسبت معلوم ہو تو اس کا محل بالنسبت ان مقاموں کے جہاں کو وہ  
 کسی وقت معین میں تھے معلوم ہو سکتا ہے مثلاً شمس کے آغاز میں۔

دفعہ ۱۳۶۔ ابتزاز اور ستاروں کے محل پ ابتزاز کا اثر اور ابتزاز  
 کا باعث محور ارضی کی حرکت جبکہ ہم نے ذکر کیا ہے اگرچہ بالکل صحیح طور سے  
 بیان نہیں کی گئی لیکن اس قدر اقرب الی الصواب ہے کہ فرق نہایت باریک  
 مشاہدوں کے سوا معلوم نہیں ہو سکتا لیکن بریڈلی نے معلوم کیا کہ استقبال اعتدالین  
 کے متصع کے بعد بھی کو اکب میں ایک ظاہری حرکت پائی جاتی ہے جبکہ باعث  
 معلوم نہ تھا اور اگرچہ وہ حرکت ایک نہایت قلیل تھی لیکن تاہم اس وقت کے آلات  
 مستعمل سے محسوس ہو سکتی تھی ۱۹ برس کے مشاہدوں کی بعد اس نے معلوم کیا کہ  
 کو اکب میں ایک نہایت قلیل ظاہری حرکت ہے جس کے باعث سے وہ اپنے

اصلی مقاموں سے ہٹ جاتی ہیں اور پھر آخر کار وہیں آ جاتے ہیں اس لئے  
نتیجہ نکلا کہ قطب کا محل قرعے اس جگہ سے علیحدہ نظر آتا ہے جس جگہ پر  
وہ استقبال اعتدالین کے باعث سے ہونا چاہیے تھا لیکن یہ حرکت اسی  
قسم کی حرکت ہے جس کے باعث سے وہ ایک زمانہ معین کے بعد پھر اپنے مقام  
پر آ جاتا ہے اور مقام اصلی پر پھر آنے کا زمانہ تقریباً  $\frac{1}{18}$  برس ہے چونکہ یہ زمانہ  
بالکل قرعے عقدہ دوران کے زمانہ کے مطابق ہے اس لئے بریڈلی صاحب نے  
خیال کیا کہ یہ حرکت چاند کی اس کشش متبدل سے پیدا ہوئی ہے جو کہ وہ زمین کے  
مادہ زائد پر مدارِ قمری کے مختلف مقاموں میں بالنسبت خط استواء کے کرتاؤں  
محور ارضی کے یہ حرکت اپنے اوسط محل کے گرد اگر داتہزاز کہلاتے ہیں اور ستاروں  
کے محلوں میں جو اسکے باعث تصحیح کرنی پڑتی ہے تاکہ ان محلوں کو قایمہ سطحوں کے  
بالنسبت معلوم کریں تصحیح اتہزاز کہلاتی ہے بریڈلی کے اس قیاس کی تصدیق مشاہدہ  
سے ہو گئی ہے اور حقیقت کل اتہزاز کا باعث چاند اور سورج کا مجتمع اثر ہے لیکن  
آفتاب کا عمل اتہزاز پیدا کرنے میں اگرچہ محسوس ہو سکتا ہے لیکن تاہم چاند کے  
اثر سے بہت کم ہے اور اس کا وقت دوران نصف سال کے قریب ہے۔

مدار شمسی کے میلان میں اتہزاز کے باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اسکی زیادہ  
مقدار ۹ ہے اور کوکب کے طولوں میں نقطہ راس المحل کے حرکت اتہزاز کے  
باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے وہ قریب ۷۰ کے ہے۔

خط استوا کے قطب کی حرکت واقعی مدار شمسی کے قطب کے گرد استقبال اعمد البرز اور امتزاز کے باعث ایک ایسی تدویر موجب بناوگی جو کہ اس دائرہ صغیرہ سے بہت کم جدا ہوگی جو خط استوا کا قطب مدار شمسی کے قطب کے گرد بنا تا ہے۔

یہ علیحدگی اس قدر کم ہوتی ہے کہ اگر خط استوا کی قطب کا محل کسی وقت معلوم ہو تو اس کو محل اس وقت سے  $\frac{1}{8}$  ابرس کے بعد اسی دائرہ صغیرہ میں واقع ہوگی۔

دفعہ ۱۳۷۔ مدار شمسی کے حرکت اور کو اکب کے اصلی حرکتیں۔

مدار شمسی کو ایک ہمنے ایک قایم سطح فرض کیا ہے لیکن اسپین بھی ایک قلیل حرکت ہوتی ہے اور اس کی پیدا ہونے کا باعث سیاروں کا وہ اثر ہے جو وہ آفتاب پر کرتے ہیں۔ درحقیقت اس حرکت کا وقت دوران معین ہے لیکن وہ وقت دوران اس قدر بہت ہے

کہ اس حرکت کو عدم کے برابر فرض کیا جاتا ہے اس حرکت کی تاثیر یہ ہے کہ اس سے نقطہ

راہ محل کے محل اور میلان میں کچھ تھوڑی سے تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے اور اس تاثیر کو استقبال سیاری کہتے ہیں اور چونکہ مدار شمسی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اس لئے

کو اکب کے نصف النهاروں پر کچھ اثر پیدا نہیں کرتے لیکن صعود و ستیمون میں  $2^{\circ}$  فی

سال سے کچھ زیادتی کمی ہوتی رہتی ہے۔ کوکب اپنے اصلی مقاموں سے جو ظاہری

تجاو ز کرتے نظر آتی ہیں انکی تمام باخثوں کو محبہ ادیکر پھر ہی پایا گیا ہے کہ ثوابت میں ایک

اور قلیل اور ظاہری حرکت ہوتی ہے۔ اسکو ستاروں کے حرکت مخصوصہ (اصلی) کہتے

ہیں۔ یہ حرکت یا ستاروں کی اصلی ہے یا ظاہری ہے جو نظام شمسی کی اصلی حرکت

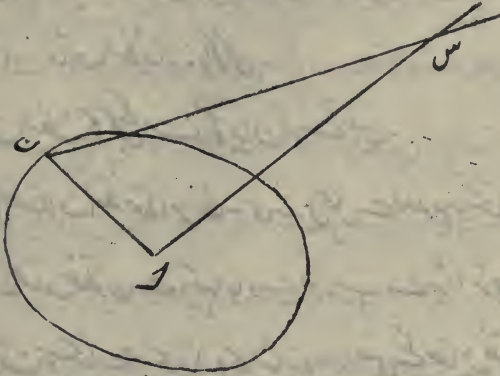


سے پیدا ہوتی ہے یہ حرکتیں یا تو ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں یا ایک اوقات دوران استعمال  
 بڑی ہوتی ہیں کہ ہم انکو ایک سمت میں متحرک فرض کر سکتے ہیں۔  
 دفعہ ۱۳۸۔ اختلاف المنظر سالانہ یا کوکبی۔

اب ہم اختلاف المنظر کو کوکبی مسئلہ کو بیان کرتے ہیں۔  
 کسی ستارہ کا اختلاف المنظر فقط اس ظاہری تبدیلی محل سے معلوم ہو سکتا ہے جبکہ وہ  
 ستارہ زمین کے مختلف نقطوں سے دیکھا جاوے اور سب سے بڑا اثر جو اس طرح  
 پیدا ہوگا اس وقت ہو سکتا ہے جبکہ ستارہ کا مشاہدہ مدار ارضی کے مقابل نقطوں سے  
 کیا جاوے۔

اختلاف المنظر کو کوکبی تمام صورتوں میں نہایت قلیل ہوتا ہے اور یہ بات آسان ہے  
 سمجھ میں آجاوے گی کہ جب ہم کو کسی کوکب کا اصلی محل دریافت کرنے کے لئے بالنسبت کسی  
 قائم سطحوں کے اس قدر تقییموں کا استعمال کرنا پڑتا ہے تو اختلاف المنظر کی قلیل مقدار  
 ممکن ہے کہ ان تقییموں میں سے کسی کے ساتھ شامل ہو کر محسوس نہ ہو سکے۔  
 اختلاف المنظر کو کوکبی کے معلوم کرنے کے لئے کسی کوکب کو مستحب کرنے میں ان  
 باتوں کا خیال چاہیئے۔

اول۔ اسکی روشنی جو کہ اسکی قرب پر دلالت کرتی ہے۔  
 دوم۔ اسکی حرکت مخصوصہ کیونکہ وہ کوکب جسکی مخصوصہ حرکتیں نہایت نمودار  
 ہیں سب سے زیادہ اقرب ہیں۔



وہ دو کوکب جنکی اختلاف المنظر قابل اطمینان طور سے معلوم ہو گئی ہیں آفتاب اور آسمانی ہیں۔ انہیں سے پہلے کی اختلاف المنظر کو سٹرنڈرسن نے کیپ اف کڈیو میں معلوم کیا تھا اور دوسری کے اختلاف المنظر کو بیل نے۔  
اب ہم میان کرہیگی کہ اختلاف المنظر کو کبھی سے کسی کوکب کے محل پر کیا اثر ہوتا ہے۔

دفعہ ۱۳۹۔ سالانہ اختلاف المنظر کا ستارہ کی محلو پر اثر۔  
فرض کرو کہ س ایک ستارہ ہے آفتاب زمین کا کوئے مقام مدار شمس میں ہے تو زاویہ زس اس کوکب کا اختلاف المنظر سالانہ اس وقت کہلایا





قطر ہو چون م پر عسود وار ہے تو وہ سطح  $\Pi$  م پر بھی عسود وار ہوگا اور اسلئے  
اس پر بھی۔

اسلئے کوکب کا سالانہ اختلاف المنظر اس سطح میں سب سے بڑا ہوگا جبکہ وہ رت  
اور میں سے ہو کر گزرے یعنی جبکہ زمین ز پر ہو یا ت پر اور اس ستارہ کا محل جبکہ  
اسکو زمین پر سے دیکھنے کے اپنے محل سے کے گرد ایک تدویر بناوے گا۔ جب ہم آفتاب  
پر سے دیکھیں جیسی آفتاب سے دیکھائی دے گا۔

اسکا فاصلہ  $s$  سے اس سمت میں جو کہ سطح  $\Pi$  کے عسود وار ہوگا سب سے زیادہ  
ہوگا اور سب سے کم اس وقت ہوگا جبکہ اسی سطح میں ہو۔

اختلاف المنظر کا پھلاؤ ہوگا کہ ستارہ ایک برس کے مدت میں اوسط محل کے گرد  
ایک چوٹی سے تدویر بناوے گا اور اگرچہ چھ مہینہ کے بعد اس کے مقاموں کا مقابلہ  
کیا جاوے تو ان میں فرق معلوم ہوگا اور یہ فرق سب سے زیادہ اس وقت ہوگا  
جبکہ کوکب کو زمین کے ایسے مقاموں سے مشاہدہ کریں جو کہ کوکب اور مدار شمسی کے  
قطب میں سے گزرتے ہوئے سطح سے  $90^\circ$  کے فاصلہ پر واقع ہوں

اس اختلاف المنظر کی تاثیر عبینہ ویسی ہے جیسے انحراف کے فرق صرف اتنا ہو  
کہ زمین کے محل میں مدار رضی پر جس میں انحراف کی تاثیر اقل ہوتی ہے اختلاف المنظر  
کی تاثیر سب سے زیادہ ہوتی ہے اور بعکس۔

دفعہ ۴۰۔ ۱۔ قطر میں اور اس کا اختلاف المنظر مندرجہ صابج

ایک روشن ستارہ کے مشاہدات کرنے کے اور تحقیقات معلومہ کے استعمال کرنے کے بعد معلوم کیا کہ ستارہ کے محل میں اب بھی کچھ اختلاف واقع ہے اور اسکا اختلاف المنظر قریب ۹۸ سکنٹ کے معلوم ہوا اور یہی اختلاف المنظر اسقدر فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے جو کہ زمین اور آفتاب کے درمیانی فاصلہ کے ۲۰۶۰۰۰ گنی کے برابر ہے +

ستارہ ۶ سکنٹسی اگر پانچویں درجہ کا ستارہ ہے لیکن چونکہ یہ معلوم تھا کہ اسکی اصل حرکت کے مقدار زیادہ ہے اسلی اسکی اختلاف المنظر کے لئے مشاہدہ کیا گیا اور اس میں یہ طریقہ برتنا گیا کہ مقیاس الشمس کے وسیلہ سے دو ایسے کوکبوں کا فاصلہ جو اس سے چند دقیقوں کے فاصلہ پر واقع تھے معلوم کیا اور ان تفریق مشاہدوں سے تمام وہ غلطی سوا اس غلطی کے جو ستارہ کی اصلی حرکت کے باعث پیدا ہوتی دور ہو گئی۔

اور جبکہ ستارہ کے سالانہ ظاہری حرکت کا تقریباً گویا تو سیل کے معلوم کیا کہ اسکا سالانہ اختلاف المنظر ۳ سکنٹ ہے۔ میل کے بعد اور سیٹ و انون نے زیادہ مکمل آلات سے اسکا مشاہدہ کیا اور انکی نزدیک اس کے اختلاف المنظر کی مقدار کچھ زیادہ یعنی تقریباً ۵۴ سکنٹ ہے۔

## باب ہشتم

سیارات کی بیان میں

دفعہ ۱۴۱۔ موجودہ صدی سے پہلے سیارات معلومہ کے تعداد معہ زمین صرف

۷۲ یعنی عطارد زہرہ زمین مریخ مشتری زحل یورنیس عطارد سب سے زیادہ  
 قریب تھا اور باقی کے اسی فاصلہ سے واقع تھے جس ترتیب سے لکھی گئی ہیں۔

ان سیاروں کی مدار آفتاب کے گرد جب تک بیان دفعہ ۲۶ میں کیا گیا ہے ایسے ہی بیضوی شکل  
 کے ہیں کہ ان کا اختلاف القطرین بہت ہی کم ہے اور آفتاب ہر ایک مدار بیضوی کا <sup>نقطہ</sup>

ماسک ہے اور یہ مدار ایسے سطحوں پر واقع ہیں جو مدار راضی (مدار شمس) سے چھوٹے  
 چھوٹے زاویے پر بناتی ہیں۔

سیارات اور آفتاب کے درمیان فی فاصلی بوڈ صاحب کے قانون کے مطابق پاسی گئے  
 ہیں اور وہ قانون یہ ہے کہ اگر عطارد کے فاصلہ کو ۴ فرض کریں تو

$$۷ = ۳ + ۴ = \text{زہرہ کا فاصلہ}$$

$$۱۰ = ۳ \times ۲ + ۴ = \text{زمین کا فاصلہ}$$

$$۱۶ = ۳ \times ۲^۲ + ۴ = \text{مریخ کا فاصلہ}$$

$$۵۲ = ۳ \times ۲^۳ + ۴ = \text{مشتری کا}$$

$$۱۰۰ = ۳ \times ۲^۴ + ۴ = \text{زحل کا}$$

$$۱۹۶ = ۳ \times ۲^۵ + ۴ = \text{یورنیس کا}$$

اور اس فاصلہ پر جو ۴ + ۳ × ۲ یعنی ۲۸ کے مطابق ہونا چاہیے تھا جو سیارہ  
 مریخ اور مشتری کے درمیان ہوتا اس کے بجائے بہت چھوٹی چھوٹی دریافت کی گئی تھی  
 ہیں جبکہ تعداد زمانہ حال تک قریب ۱۰۰ کے معلوم ہوئی ہے

دفعہ ۱۴۲۔ بی ترتیبی اور ستارہ چوین کا دریافت ہونا۔



اگر قضا آفتاب کش کشندہ ہوتا تو تمام سیاروں کی مدار تہیک تہیک بیضوی ہوتے لیکن چونکہ ہر ایک سیارہ میں کشش کی طاقت ہے جو اسکی جسم کے تناسب اور فاصلوں کے مابین کے عکس کے متناسب ہے تو آفتاب اور کوئے سیارہ ایک دوسرے کو کشش کرنے کے علاوہ ان میں سے ہر ایک پر نظام شمسی کا ہر ایک جسم کشش کرے گا۔ کسی سیارہ کی حرکت پر کسی جسم کا اثر بالنسبت آفتاب کے اسکے ان کششوں کے فرق پر منحصر ہے جو اس فرق سے پیدا ہوتا ہے جو اس سے آفتاب اور سیارہ کے فاصلوں میں پایا جاتا ہے اور اسی سبب سے سیاروں کے حرکتوں میں بی ترتیبین پیدا ہوتے ہیں یعنی اس محل سے اختلاف جس پر وہ سیارہ نسبت آفتاب کے ہوتا اگر قضا آفتاب ہی کشش کرتا۔ پھر بی ترتیبی بہت کم ہوتی اور اصل کی سیارہ کا مدار شکل بیضوی سے کچھ زیادہ فرق نہیں رکھتا۔ کسی سیارہ کے اثر کا جو وہ کسی دوسری سیارہ کی حرکت پر کرتا ہے اندازہ کیا جاسکتا ہے اگر پہلی کا مدار صحت کے ساتھ معلوم ہو۔ اگر کسی سیارہ کی حرکت کا حساب کیا جاوے اور بی ترتیبی ہی جو اور سیاروں کے اثر سے پیدا ہوئی ہے محض ادنیٰ جائے تو جو محل سیارہ کا از روئے حساب کے مقرر کیا جاوے وہ اور محل سے جو مشاہدہ سے معلوم ہو مطابق ہونا چاہیے اور حساب کر کر یورینس کے جو جگہ قائم کئے تو معلوم ہوا کہ وہ جگہ شاید شدہ ہے اور یہ جتنا یا گیا تھا کہ اس فرق کا باعث کسی ایسے سیارہ کا عمل ہے جس کا مدار یورینس کے مدار سے خارج ہے۔ اسلئے پروفیسر ایڈمز نے انگلینڈ میں اور سیو لیوری نے فرسہ انس میں ایک ہی وقت اس بی ترتیبی کے باعث دریافت کرنے کی کوشش کی اور ایک ہی دعوے پر عمل کر کے معلوم کرنا چاہا کہ اس سیارہ کا

محل اور مدار جو کہ یونینس میں بی ترتیبی پیدا کرتا ہے کیا ہونا چاہئے اور ان دونوں ہیئت  
دانوں نے ۱۶۴۷ء میں علیحدہ علیحدہ ایک سیارہ دریافت کیا جبکہ اوسط فاصلہ  
کے زمین سے ۳ گنا ہے اور اس سیارہ کا نام سرجیوں رکھا گیا ہے۔

بوڈ صاحب کے قانون کے بموجب چھوٹا فاصلہ زمین کے فاصلہ سے ۸۸ گنا  
ہونا چاہئے لیکن مشاہدہ سے یہ معلوم ہوا کہ یہ فاصلہ بہت زیادہ ہے۔

دفعہ ۱۴۳۔ سیارات علوی اور سفلی مقارنہ اور محاذات  
نقطہ قرب الشمس و بعد الشمس عقدتین۔

تمام سیاری زمین ہمیت آفتاب کی گرد ایک ہی سمت میں دورہ کرتے ہیں اور انکی  
مداروں کا اختلاف القطرین اور وہ زاویہ جو انکی مدار شمسی سے بناتی ہیں نہایت کم ہیں اور  
لاگ بڑھ صاحب نے ثابت کیا ہے کہ اگرچہ یہ اختلاف القطرین اور زاویہ وقتاً  
تبدل رہتی ہیں بسبب سیاروں کے عمل باہمی کے لیکن تاہم یہ اختلاف محدود ہے

اسلئے مدار دایروں سے زیادہ مختلف نہیں ہوتے اور وہ سطحیں جو وہ بناتی ہیں ہمیشہ  
مدار شمسی کے ساتھ ایک چھوٹی سے زاویہ پر مایل رہتے ہیں۔ سیارات عطارد اور زہرہ  
جبکی مدار آفتاب اور مدار رصی کے درمیان واقع ہیں۔ سیارات سفلی کہلاتے  
ہیں اور وہ سیارے جسکے مدار زمین کے مدار سے باہر ہیں سیارات علوی کہلاتے  
ہیں۔

سیارہ مقارنہ میں اسوقت کہلاتا ہے جبکہ اسکا طول زمین پر سے دیکھی جانے کے

وقت اس قدر چھبیکہ آفتاب کا چونکہ سیارہ کے مدار کا میلان بہت چھوٹا ہوتا ہے  
تو غرض ہمیشہ بہت کم ہوتا ہے اس لئے مقارنہ کے وقت سیارہ تقریباً آفتاب کے سمت میں  
نظر آویگا۔

سیارہ سفلی بوقت مقارنہ یا تو آفتاب کے اسی طرف واقع ہو گا جس طرف زمین ہے  
یا اسکی مخالف سمت میں اول صورت میں جبکہ سیارہ آفتاب اور زمین کے در  
میان ہوتا ہے اور زمین سے سب سے زیادہ پاس ہوتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ وہ سیارہ  
مقارنہ سفلی میں ہے صورت دوم میں آفتاب زمین اور سیارہ کے درمیان ہوتا ہے اور  
سیارہ زمین سے سب سے زیادہ دور ہوتا ہے اور اس وقت کہتے ہیں کہ سیارہ مقارنہ  
علوی میں واقع ہے سیارات علوی آفتاب اور زمین کے درمیان کہی نہیں ہو سکتی  
اور اسلئے مقارنہ سفلی میں ہی نہیں آسکتے۔

سیارہ چچکا اسکا طول آفتاب کے طول سے  $180^\circ$  درجہ کا فرق رکھتا ہے تو وہ سیارہ  
محاذات یا مقابلہ میں کھلتا ہے اور زمین اسوقت سیارہ اور آفتاب کی درمیان ہوتی ہے  
یہ ظاہر ہے کہ سیارہ سفلی کبھی محاذات میں نہیں ہو سکتا۔

وہ زاویہ جو شہابہ کوڑنے والے کی آنکھ میں آفتاب اور سیارہ کے مرکز بناتی ہیں اس سیارہ کے  
تقویل کہلاتی ہے جبکہ یہ زاویہ  $90^\circ$  کا ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ سیارہ حالت تربیع  
میں ہے۔

جبکہ سیارہ آفتاب سے کم فاصلہ پر ہو تو وہ نقطہ قرب الشمس پر کہلاتا ہے اور جبکہ سیارہ



سب سے زیادہ فاصلہ پر ہو تو نقطہ بعد الشمس پر اور سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ جداگانہ فاصلہ قرب الشمس اور فاصلہ بعد الشمس کہلاتی ہیں قرب الشمس اور بعد الشمس سیارہ کے مدار کی محور اعظم کی انجمانوں پر واقع ہوتی ہیں وہ نقطے جن میں سیارہ کا مدار شمسی سے ملتا ہے یا جس نقطہ پر سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ اسکا عرض صفر ہو تو ان نقطوں کو مدار کے عقدتین کہتے ہیں۔

وہ عقدہ جس میں سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ وہ مدار شمسی پر جنوب سے شمال کی طرف جاتا ہے عقد صاعد اور دوسرا عقدہ عقد نازل کہلاتا ہے۔

وہ مقام جہاں سیارہ آسمان پر اسوقت دکھلائی دیتے ہیں جبکہ اسکو زمین کے مرکز سے دیکھیں اس سیارہ کا مرکز الارضی کہلاتا ہے اور وہ مقام جہاں وہ اسوقت دکھلائی دیتے ہیں جبکہ آفتاب کے مرکز سے دیکھیں اس سیارہ کا مقام مرکز الشمسی کہلاتا ہے۔

### دفعہ ۱۴۴۔ تشکلات قمر

سیارے سب کے سب قریب قریب کروی شکل اور غیر نورانی ہیں اور اپنا نور آفتاب سے حاصل کرتے ہیں اسلئے ایک وقت معین میں سیارہ کی سطح کا نورانی حصہ وہ نصف کرہ ہوتا ہے جو آفتاب کے سامنے ہوتا ہے اور غیر نورانی حصہ سے اس سطح کے ذریعہ سے جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کی مرکزوں کے درمیان خط پر عمود دار ہوتی ہے جبکہ سیارہ خط استقیم میں آفتاب اور زمین کے درمیان ہوتا ہے تو اسکا غیر نورانی نصف کرہ زمین کے طرف ہوتا ہے۔ اور یہ حالت فقط سیارہ سفلی کی حالت میں ممکن ہے مثلاً

جبکہ عطار دیا زہرہ مقارنہ سفلی میں اپنے عقدہ کے اس قدر نزدیک ہوتا ہے کہ بالکل مشاہدہ کرنے والے شخص اور آفتاب کو قرص کے کسی نقطہ کے درمیان میں آجاتا ہے تو اسوقت آفتاب کی قرص پر کالی دھبہ کی مانند نظر آتا ہے اور جبکہ سیارہ محاذات یا مقارنہ علوی میں ہوتا ہے تو اسکا تمام نورانی نصف کرہ زمین کی طرف ہوتا ہے اور وہاں مائلوں میں نورانی نصف کرہ کا فقط ایک حصہ نظر آتا ہے۔ نظر آنیوالی نصف کرہ کے ان حصوں کو جو نورانی ہوتے ہیں اس سیارہ کی تشکلات کہتے ہیں جبکہ وہ تشکل ایک نصف ہو یعنی جیسے ایک نصف قطر روشن ہو تو سیارہ تصنیف میں کہلاتا ہے اور اسصورت میں وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے مقام سے سیارہ تک کہنچا جاتا ہے اسخط پر عمود وار ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کے مرکزوں کو ملاتا ہے۔

چونکہ سیارے آفتاب کے مرکز کے گرد مدار بناتے ہیں جو قریب قریب دائرے ہوتے اور سیارات علوی کے مدار مدار ارضی سے خارج ہوتے ہیں تو ہر ایک محل زمین کا اس رقبہ میں ہوگا جس پر وہ دائرہ محیط ہے جسکو سیارہ علوی بناتا ہے اسلئے کسی سیارہ علوی کے فاصلہ مرکز الارضی اور فاصلہ مرکز الشمس کے درمیان کا زاویہ زیادہ قایم کہی نہوگا اور اسلئے سیارہ علوی کے قرص کا نصف حصہ کہی نورانی نہوگا اسلئے سیارہ علوی کہی تصنیف شدہ ظاہر نہیں ہوتا۔ جب آدھی سے کم قرص نورانی ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ سیارہ حالت قرنی میں ہے اور نورانی حصہ کے سرور کو قرون سیارہ کہتے ہیں اور جب آدھی سے زیادہ قرص روشن ہوتا ہے

تو اس کو احباب کہتے ہیں۔

## دفعہ ۴۵ تنویر ناقص کی تصحیح

اگر کسی سیارہ کا (فرض کرو کہ چاند کا) جبکہ وہ حالت بد میں ہو آلہ المرو سے مشابہ  
کیا جاوے تو نورانی اور غیر نورانی حصوں کے حدود کے محل اور خط قرون کے محل اور  
نیز قمر کے شکل کے مقدار کو دیکھنا چاہیے قمر کا محیط ایک ایسا دائرہ ہوگا جو نصف  
نورانی اور غیر نورانی ہوگا۔

آلہ المرو میں سیارہ کے مرکز کا فیصلہ سمت الراسی دریافت کرنے میں افقی تار کو دیکھنا  
دینے والے اعلیٰ اور اسفل نقطوں میں پی پی گئی رن پڑتا ہو اسنے اگر وہ قمرین کو ملاتا نصف  
المنہار سے منطبق نہ ہو تو راسی افقی کے دو محلوں میں سے ایک محل سیارہ کے فرض کو  
مس کرے گا اور دوسرا محل غیر نورانی حصہ کو قطع کرے گا اگر محلوں میں سیارہ کے مقدار  
اور قمرین اور سیارہ کا محل بالنسبت زمین اور آفتاب کے معلوم ہو تو اس حصہ کے  
مقدار جو اسطر حصے قطع ہوا اندازہ کی جاسکتی ہے اور اسطر حصے جو تصحیح کیجاتی ہے اسکو  
تدویر ناقص کی تصحیح کہتے ہیں۔

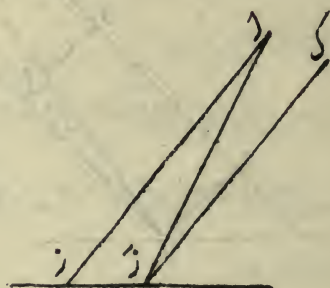
اس تصحیح کے کرنے کے بعد شاید وہ کسی اوسط سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہ سیارہ  
کے مرکز کا فیصلہ السمیت ہے اس قسم کے شاید قمرین سیارہ کے ان دو حصوں کو  
جبکہ شاید کیا جاتا ہے عضوا علی اور عضوا اسفل کہتے ہیں اور ان عضوؤں کے  
درمیان کا فرق تصحیح کے استعمال کرنے کے بعد سیارہ کے قطر کو ظاہر کرتا ہے۔



اگر سیارہ کا قطر معلوم ہو تو عضو مشاہدہ کردہ شدہ میں اگر عضو ناقص ہو تو اس میں  
 تصحیح لگانے کے بعد نصف قطر کو جمع کرنا چاہیئے یا تقرباً اور اس ذریعہ سے  
 مرکز کا محل حاصل ہو جاوے گا۔

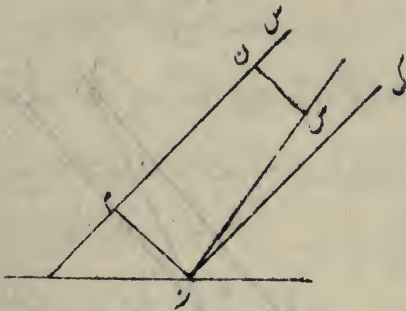
دفعہ ۱۴۶۔ سیاروں کی ظاہری حرکات۔

اب ہم سیاروں کے ظاہری حرکت کا بیان کرتے ہیں۔ سیارہ کی ظاہری حرکت  
 جبکہ وہ آفتاب کی حرکت کی سمت میں ہو یعنی مغرب سے مشرق کی طرف یا اننگل  
 منطقہ البروج کی ترتیب میں تو وہ حرکت حرکت مستقیم کہلاتی ہے۔  
 فرض کرو کہ ز اور ز زمین کے محل مدار ارضی میں ہیں اور آ آفتاب



ز آ اور ز آ کو ملاؤ اور پھر آ کے متوازی کیسے چو جبکہ زمین ز پر ہے تو

آفتاب ز آ کے سمت میں دکھلائی دیتا تھا جو کہ زرگ کے متوازی ہے اور جبکہ  
 زمین ز پر پہنچو تو آفتاب ز آ کے سمت میں دکھلائے دیتا ہے۔  
 زمین پر شاہدہ کرنے والے کو معلوم ہوگا کہ آفتاب نے اپنے سمت زرگ سے ز آ  
 پر بدلی ہے پھر شکل دوم میں فرض کرو کہ س اور س کسی سیارہ کے محل ہیں جبکہ  
 زمین ز اور ز پر ہے۔ زرگ ز س کے متوازی کہیںچو۔ معلوم ہوگا کہ سیارہ نے  
 اپنے سمت زرگ سے ز س کی طرف بدلی ہے۔  
 زم اور س ن ز س پر عمود کہیںچو۔ سیارہ کی ظاہری حرکت مستقیم ہے اگر س  
 شکل میں



کے سے بائیں ہاتھ کی طرف ہو یعنی اگر س ن چوٹا ہے زم سے اور نیز س ن اور  
 زم ز س پر عمود دی فاصلے ہیں جبکہ سیارہ اور زمین نے ایک ہی وقت میں

طے کیا ہے۔

اسلئے جبکہ زرخفایت چھوٹا فرض کریں تو وہ سیارہ اور زمین کی سرعتوں کے تناسب ہونگے جو ان دونوں کی درمیانی خط پر عمود ہیں۔

اگر سیارہ کی سرعت جو اس طرح منقصل کی گئی ہے اسی سمت ہو جائے جو زمین کی سرعت ہے اور مقدار میں کم تو سیارہ کی ظاہری حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اگر وہ اسی سمت میں ہو لیکن زیادہ ہو تو سیارہ کے ظاہری حرکت اس کی حرکت رجعی کہلائیگی اور اگر زس کے عمود وار حرکت کا چھوٹا منقصلہ مساوی ہوں تو زس کے زک سے منطبق ہوگا اور سیارہ ایک جگہ پر قائم نظر آوے گا۔

اگر سیارہ کی سرعت جو زس پر عمود وار ہے زمین کے سرعت سے مخالف سمت میں ہو تو زس کی بائیں طرف حرکت کریگا اور اسلئے زس کے زک کی بائیں طرف ہوگا اور حرکت حرکت مستقیم ہوگی۔

اس بیان سے ظاہر ہے کہ حرکت رجعی فقط اسی وقت ہوگی جبکہ سیارہ کے سرعت منقصلہ جو کہ زس پر عمود وار ہے اسی سمت میں ہوگی جو زمین کی حرکت ہے اور مقدار میں زیادہ۔

دفعہ ۴۷ سیارہ کی سرعت اور اس کی مدار کی نصف قطر میں نسبت کیپلر صاحب کی تیسری قانون کے بموجب وقت دوران کے مربعی اس نسبت میں ہوتی ہیں جو کہ اوسط فاصلوں کے مکعبوں میں ہوتی ہے۔ فرض کرو کہ وقت



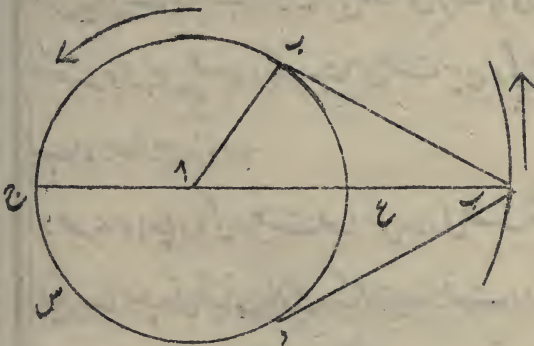
دوران ہے اور اس سرعت اور افنا صلہ اوسط کسی سیارہ کا ہے پر چونکہ مدار تقریباً  
ایک ایسا دائرہ ہے جس کی مرکز میں آفتاب ہو اور نصف قطر فاصلہ اوسط کے برابر  
ہے تو  $2\pi r = 1$  اس کے لئے  $r = \frac{1}{2\pi}$  اس لئے  $r = \frac{1}{6.28}$  یعنی حقیقتاً  
مدار کا نصف قطر زیادہ ہو سرعت کم ہوگی۔

عام طور پر بیان کرنے کے لئے یہ کافی ہو گا کہ مدار و کو دائرے فرض کریں اور  
یہ نہ کہ وہ مدار رضی کی سطح میں بنائے گئے ہیں۔

دفعہ ۱۴ سیارات سفلی کی حرکات ظاہری  
اب ہم پہلے سیارات سفلی کی حالت کا بیان کریں گے۔

فرض کرو کہ آفتاب اور زمین اور جرج دسیارہ سفلی کا مدار ہے۔

فرض کرو کہ آفتاب اور جرج پر تقابلیہ زب اور زدماس کہیں ہو



تو زاوئے ب 1 اور د 2 مساوی ہیں اور نیز یہ بھی ظاہر ہے کہ انکی مقدار ایسی ب  
 زاویوں سے جو کہ زمین کے مرکز میں سیارہ اور آفتاب بنا سکتی ہیں سب سے بڑھ ہے  
 یعنی وہ سیارہ کی تطویل کے سب سے بڑے زاویہ کے برابر ہے اب فرض کرو کہ  
 سیارہ کسی وقت میں مقارنہ سفلی میں ہے تو ہم اس وقت سیارہ اور زمین کو ر 1 اور ز  
 پر فرض کر سکتی ہیں۔ اس صورت میں سیارہ اور زمین کے سرعتین ع 1 و ع 2  
 اور ایک ہی سمت میں ہیں اور نیز یہ بھی ثابت کیا گیا ہے کہ سیارہ کی سرعت زمین  
 کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہے تو اس لئے سیارہ کی حرکت رجحی ہے۔

پھر فرض کرو کہ سیارہ مقارنہ سفلی سے سب سے بڑے زاویہ تطویل تک حرکت کر گیا  
 شغل بالا ہی میں فرض کرو کہ سیارہ ب پر ہے جبکہ زمین پر ہے تو سیارہ کی سمت  
 منفصلہ جو زب پر نمودار ہے صفر کے برابر ہے اس لئے حرکت ظاہری مستقیم ہے  
 بیان بالا سے نتیجہ نکل سکتا ہے کہ کسی لمحہ میں مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل  
 کے درمیان سیارہ قائم نظر آویگا۔

پھر کسی وقت جبکہ سیارہ غلوی میں سے ہو کر ایک سب سے بڑی تطویل سے ب  
 سے بڑے دوسری تطویل میں جاتا ہے تو سیارہ اور زمین اور آفتاب متناسبہ  
 محلوں میں اور ز 1 اور 2 میں ہو گئی جہاں کہ س 1 ایک نقطہ ب اور ج یا ج اور د کے  
 درمیان واقع ہے اور سیارہ کی سرعت منفصلہ زس کی عمود زمین کی سرعت منفصلہ  
 کی سمت کے مخالف ہو گئے اس لئے حرکت ظاہری اس تمام

وقت میں جبکہ سیارہ ایک سب سے بڑے مقارنہ علوی میں ہو کر سب دوسرے بڑے  
 تطویل میں آفتاب کو دوسرے طرف جا دیکھا تو ظاہری حرکت حرکت مستقیم ہوگی جبکہ سیارہ  
 اس دوسری سب سے بڑی تطویل میں ہے اور مقارنہ سفلی کی طرف حرکت کر  
 رہا ہے تو اسکی حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اور چونکہ مقارنہ سفلی میں حرکت رجعی نظر  
 آتی ہے اسلئے ان دونوں مقاموں کے درمیان کسی نقطہ پر وہ سیارہ قائم نظر آویگا بیان  
 بالاسے ثابت ہوا ہوگا کہ سیارہ کی ظاہری حرکت مقارنہ سفلی پر رجعی ہوتی ہے اور  
 ہتھور سے دیر کے لئے اس کے ہر ایک طرف بھی رجعی ہوتی ہے اور دونوں نقطوں پر  
 جبکہ وہ سب سے بڑے تطویل اور مقارنہ سفلی کے درمیان ہوتا ہے قائم نظر آتا ہے  
 اور باقی مدار میں حرکت مستقیم ہوتی ہے۔

یہ شکل جو اوپر دی گئی ہے زمین اور آفتاب اور سیارہ کی ہر ایک خاص اجتماع کی تشیل  
 باسانی ہو سکتی ہے لیکن یہ یاد رکھنا چاہئے کہ زکی حرکت سے نقطوں ۱ ب ج د کی  
 محل بالنسبت زکی ہمیشہ تبدیل رہتی ہیں مثلاً مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل  
 کے درمیان سیارہ وہ فاصلہ طے کرتا ہے جو ع ب سے زیادہ ہے۔

فرض کرو کہ سیارہ اور زمین ایک ہی وقت میں ع اور ز پر ہیں جبکہ سیارہ  
 ب پر پہنچا ہے تو ز پیکان کی سمت میں حرکت کرتا ہے اور جب تک سیارہ ب سے  
 بری حرکت کر نہیں چکا تو وہ خط جو زمین اور سیارہ کو ملاتا ہے سیارہ کو مدا  
 پر جماس نہیں ہوتا اس طرح زمین کی حرکت کو باعث مقارنہ سفلی اور سب سے



بڑے نظویل کے درمیان کا نصف بڑھتا جاتا ہے اور سیارہ اس وقفہ میں اپنے مدار  
کا زیادہ تر حصہ طے کرتا ہے بہ نسبت اسکی کہ وہ اس وقت کرتا جبکہ زمین ساکن ہوتی اور اس طرح  
زمین کی حرکت کے باعث سے سب سے بڑے نظویل اور کبھی متعارفہ کا درمیان کا وقفہ  
بڑھ جاتا ہے۔

دفعہ ۴۹- کسی ایک ستارہ سفلی کے وقت دوران کو کبھی کو اسکی وقت دوران مابین  
القمرین سے مستنبط کرنا وقت کو کبھی کا وہ وقفہ جو ایک ہی قسم کے متواتر مقارنہ کے درمیان  
لگتا ہے وقت دوران مابین القمرین کھلاتا ہے۔ وقت دوران مابین القمرین کو سیارہ  
اور زمین کی گرد دورہ کرنے کے اوقات کو کبھی کے عبارت میں ظاہر کر سکتی ہیں  
فرض کرو کہ سیارہ اور زمین کے آفتاب کی گرد دوران کے وقت کو ایام کو کبھی میں  
دوران ظاہر کرتے ہیں تو  $\frac{3}{4}$  وہ زاویہ ہوگا جسکو زمین آفتاب کی گرد ایک دن میں طے  
کرتی ہے اور  $\frac{3}{4}$  وہ زاویہ ہوگا جسکو سیارہ ایک دن میں طے کرتا ہے اسلئے  $\frac{4}{3}$   
وہ زاویہ ہوگا جسکے برابر زمین کے نصف قطر اور سیارہ کے مابعد ہوتے ہیں اسلئے  
اگر ہم وقت دوران مابین القمرین ہو تو چونکہ م دونوں میں نصف قطر ۳۶ درجہ علیحدگی اختیار

کرتا ہے اسلئے  $\frac{3}{4} = \frac{3}{4} - \frac{3}{4} = \frac{3}{4} = \frac{1}{4} = \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$   
ہر ایک اور قطر پر شمس میں زمین ۳۶ درجہ کے اس زاویہ کو طے کرتی ہے جو کہ آفتاب  
اپنے ظاہری سمت کعبین بناتا ہے۔ اور یہ زاویہ  $\frac{1}{4}$  ۶۵ سو اوسط ایام شمس کے برابر  
میں ۱۰ سو کا ہو جاتا ہے یعنی زمین کے ایک پورے دوران کی برابر اور اس طرح

زمین  $\frac{1}{2}$  ۳۶۵ اوسط ایام شمسی میں  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ درجہ چکر کھاتی ہے یعنی  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ ایام کو کبھی ہوتی ہیں۔ اگر  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ کو بجائے ۱ کے رکھیں اور  $\frac{1}{2}$  بجائے زہرہ یا عطارد کا دوران مابین القرنین مشاہدہ کر کے کہیں تو اوپنی وقتِ دوران کو کبھی کا اندازہ کر سکتی ہیں اور چونکہ زہرہ کے لئے  $m = 8.5$  ایام کو کبھی کے اسلئے دینے زہرہ کا وقتِ دوران کو کبھی  $= 225$  دن کے تقریباً۔ وقتِ دوران مابین القرنین وقتِ دوران کو کبھی کے نسبت در حقیقت زیادہ ہے اور یہ بات مساویات سے ظاہر ہو جاتی ہے کیونکہ جبکہ  $\frac{1}{2}$  چھوٹا  $\frac{1}{2}$  سے تو م برابر ہو گا دے۔

دفعہ ۵۰۔ مقدار اور سب سے بڑے قطویل کے درمیان کا وقفہ۔

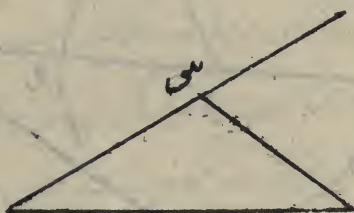
اگر سیارہ کا نصف قطر کراشمی زمین کے نصف قطر سے  $n$  ضلعہ ہو جائے تو علیحدہ  $n$  کا وقت  $\frac{1}{2}$  ہم یعنی وہ وقت جس میں وہ سیارہ کسی زاویہ کے برابر زمین سے جدا ہوتا ہے وقتِ دوران مابین القرنین سے وہی نسبت رکھتا ہے جو وہ وقتِ دوران کو کبھی سے رکھتا اگر زمین ساکن ہوتی اسلئے مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے قطویل کا درمیانی وقفہ زمین کے حرکت سے اس نسبت میں بڑھ گیا ہے جو سیارہ کا وقتِ دوران مابین القرنین سے وقتِ دوران کو کبھی سے رکھتا ہے اور یہی حال اس وقفہ کا ہے جو کسی ایک مقارنہ سے کسی ایک سب سے بڑے قطویل تک گزرتا ہے مثلاً فرض کرو کہ زاویہ  $z$  شکل مذکورہ دفعہ ۴۸ میں  $m$  کے برابر ہے  $z = 1$   $m$  اسلئے اس وقت کا وقفہ جو مقارنہ سفلی اور اس کے بعد انہواری سب سے بڑے قطویل کے درمیان گزرتا ہے وقتِ دوران مابین القرنین کے  $\frac{1}{2}$  حصہ برابر ہوتا ہے





دفعہ ۱۵۲۔ آفتاب سے اوس زاویہ قطبوں کا معلوم کرنا جس پر سیارہ سفلی ساکن نظر آتا ہے۔

فرض کرو کہ سب سائرہ کا محصل ہے زاوۂ زمین اور آفتاب کی جدا گانہ مقام ہیں اسکو لا<sup>شیا</sup>  
فاصلہ تک لفظ تک بڑھادو فرض کرو کہ س زاوۂ زمین = ۱۵ اور زاوۂ دس زاوۂ زمین = ۱۵  
اور ۱ زاوۂ زمین = ۱۵ اور اس = ۱۵ اور ک کے عرقتین ہیں تو ک کے گ کی اجزاء منفصلہ س کے عمود  
ک کے حجم ۱۵ اور ک کے حجم ۱۵ ہیں۔



اس لئے سیارہ کے سکون کے لئے کہ جسم = گرجم ہ اور چونکہ  $\frac{g}{n} = \frac{r_1}{R}$  جب

: ن جب = ن جب ہ۔۔۔ (۱)

اور نیز  $\frac{۲}{۳} = \frac{۲}{۳}$  (دفعہ ۱۶۹)  $\therefore$   $۵۲$  جم  $= ۵۲$  جم  $۰۰۰$  (۲)

$\therefore$  ان دو مساواتوں سے  $۵$  کو خارج کرنے سے  $۲$  جم  $۵۲ + ۲$  جم  $۵ = ۲$  جم

$$\therefore ۵۲ = \frac{۲ - ۲}{۲ - ۲} = \frac{۲}{۲} = ۱ \therefore ۵۲ = ۱ + \frac{۲}{۲} = \frac{۳}{۲}$$

جس سے سکون کے نقطوں پر تطویل کا زاویہ معلوم ہو جاوے گا جبکہ سیارہ اور زمین کی اوسط فاصلوں کی نسبت معلوم ہوگی۔ اگر زہرہ کی لئے  $۵$  کا اندازہ کیا جاوے تو وہ  $۲۶$  تقریباً۔

دفعہ ۱۵۳۔ زہرہ کی ظاہری حرکت ایک دوران مابین القزین میں۔  
مقارنہ سفلی پر زہرہ کی حرکت خداروں کی درمیان مشرق سے مغرب کو ہوتی ہے اور اسی سمت میں رہتی ہے تاوقتیکہ زہرہ کا تطویل  $۲۶$  درجہ کے قریب ہو جاتا ہے اور پھر وہ تھوڑی دیر کے لئے قائم نظر آتا ہے اور بعد ازاں آفتاب کی حرکت کی سمت میں مغرب سے شرق کی طرف لوٹتا ہے۔ نقطہ قیام کے کچھ تھوڑے دیر بعد آفتاب حرکت مستقیم میں سیارہ سے نکل جاتا ہے تاوقتیکہ اس کا تطویل  $۴۵$  درجہ کے قریب ہو جاتا ہے۔ زہرہ کی حرکت پھر بھی مستقیم رہتی ہے اور آفتاب کی حرکت سے بڑھ جاتی ہے اور مقارنہ علوی میں اس سے گذر کر آفتاب کی مشرق کے جانب ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اس کا تطویل تقریباً  $۴۵$  درجہ ہوتا ہے۔ حرکت بعد ازاں بھی مستقیم رہتی ہے لیکن حرکت کم مقدار آفتاب کی حرکت کی نسبت

کم ہوتی جاتی ہے اور آفتاب اسکی قریب آتا جاتا ہے اور جبکہ تطویل اسطرح ہے ۲۶  
 کی قریب ہو جاتا ہے تو زہرہ پر قائم ہو جاتا ہے اور حرکت رجعی شروع کرتا ہے اور  
 حرکت رجعی کے ساتھ مقارنہ سفلی مین گذرتا ہے اور اس نقطہ سے حرکات ظاہری کا  
 یہ سلسلہ قائم رہتا ہے تو زہرہ اپنے مدار واقعی مین دو دور پورے کر چکتا ہے اور  
 ادھی سے زیادہ حصہ قسیری کا۔ اور وقفہ جو اسکے درمیان گذرتا ہے ۵۸۴ روز  
 کا ہوتا ہے اور اتنی وقفہ مین آفتاب ۱۶ اچکر سے زیادہ مغرب سے مشرق کی طرف  
 لگا چکتا ہے اور اسلئے یہ مقدار زہرہ کے اس حرکت مستقیم کو تعبیر کرتی ہے جو حرکت  
 رجعی پر غالب آتی ہے۔

اسی قسم کا بیان عطارد کی ظاہری حرکتوں پر صادق آتا ہے اور چونکہ عطارد کا  
 فاصلہ آفتاب سے زہرہ کی فاصلہ کی بنسبت کم ہوتا ہے اسلئے سب سے زیادہ  
 تطویل کا زاویہ بھی کم ہوتا ہے یعنی قریب ۲۲ یا ۲۳ درجہ کے اور نیز وقت دوران  
 کو کبھی ہی تقریباً ۸۸ دن کا ہوتا ہے اور دوران مابین القمرین تقریباً ۱۶۶ روز کا جبکہ  
 زہرہ آفتاب کے مغرب مین ہوتا ہے تو وہ آفتاب سے پہلی طلوع کرتا ہے  
 اور اسوقت صبح کا ستارہ کہلاتا ہے اور جبکہ اسکی مشرق کی طرف تو آفتاب کے  
 بعد غروب ہوتا ہے اور اسوقت شام کا ستارہ کہلاتا ہے۔ زہرہ کی روشنی  
 اسکی مدار کی مختلف حصوں مین ہوتی ہے اور اسکی دو سبب ہیں۔

اول زہرہ کے تشکلات



دوم۔ اسکا فاصلہ زمین سے ۔

زہرہ کی روشنی بہت ہی زیادہ ہوتی ہے جبکہ وہ اپنے مدار کی حصہ علوی میں آفتاب سے ۰ نم کے قطبیل میں ہوتا ہے ۔

دفعہ ۱۵۴۔ سیارہ علوی کی ظاہری حرکتیں ۔

چونکہ سیارات علوی کے مدار زمین کی مدار سے خارج ہوتی ہیں اسلئے انکا قطبیل مقدار میں خواہ کچھ قدر ہو سکتا ہے اور اسلئے سیارات سفلی کے مانند وہ سیارہ اپنے ظاہری حرکتوں میں آفتاب سے خاص زاوی فاصلہ میں محدود نہیں ہوتی جبکہ سیارہ سفلی قائم نظر آتا ہے تو وہ خط جو اسکو اور زمین کو ملاتا ہے توڑے سے دیر کے لئے اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور زمین اسلئے اس مشاہدہ کرنے والے کو جو اپنے سیارہ سفلی میں ہوگا قائم نظر آوے گی اور اس طرح اس مشاہدہ کنندہ کو جو زمین پر ہوگا سیارہ علوی ان نقطوں پر قائم نظر آوے گا جنہیں زمین سے اکن نظر آتی ہے جبکہ اسکو سیارات علوی پر سے دیکھیں ۔

بیان بالا سے معلوم ہوا کہ سیارہ علوی دو نقطوں پر ساکن نظر آوے گا یعنی محاذات کے بعد اور اسکی قبل ۔ اور چونکہ محاذات میں زمین کی حرکت سیارہ کی حرکت کے بالنسبت زیادہ تیز ہوتی ہے اسلئے حرکت ظاہری کی سمت میں آفتاب کی حرکت کے مخالف ہوگی اور اسلئے محاذات کی وقت رجعی کہلا سکیگی اور محاذات سے بعد میں آنے والے نقطہ سکون کے جانب حرکت کرنے میں حرکت رجعی صفر

ہو جاتی ہے اور حرکت مستقیم ہو جاتی ہے اس وقت تک کہ سیارہ اس نقطہ سکپر پہنچتا ہے جو محاذات سے پہلے آتا ہے۔ اور جبکہ سیارہ پہر ساکن ہو جاتا ہے تو حرکت رجعی ہو جاتی ہے اور اس محاذات میں سے ہو کر اس نقطہ سکون تک رجعی رہتی ہے جو کہ محاذات کی بعد آتا ہے۔

پھر دو محاذات متواترہ کے درمیان کا فاصلہ سیارہ کے وقت دورانِ قمری کے برابر ہوتا ہے اور وہ زاویہ جو کہ سیارہ اتنی وقت میں آفتاب کے گرد دہکتا ہے وہ زاویہ ہوتا ہے جو کہ ان خطوں سے گہرا ہوا ہو جو سیارہ اور زمین کے درمیان دونوں محاذات میں کیسیچیم جاوین اور چونکہ سیارہ کی حرکت اپنے مدار میں مستقیم ہوتی ہے اسلئے یہ زاویہ وہ زاویہ ہے جو حرکت مستقیم کے حرکتِ رجعی پر دو محاذات متواترہ کے درمیان غالب آنے سے حاصل ہوتا ہے یعنی وقت دورانِ قمری میں۔

اسلئے سیارہ علوی کی حرکت متوازنہ سے پہلے اور متوازنہ کی بعد رجعی ہوتی ہے اور باقی وقت دورانِ قمری میں مستقیم ہوتی ہے اور حرکتِ مستقیم حرکتِ رجعی سے مقدار میں زیادہ ہوتی ہے نیز سیارہ کی حرکت ظاہری مستقیم دو محاذاتوں کے درمیان سیارہ کی وضعی زاویہ حرکت کو برابر ہوتی ہے جو کہ اس وقفہ میں آفتاب کے گرد گہرا ہوتا ہے اور اسطر حسن ان محاذاتوں میں جسکے درمیان وقفہ کمشیر ہو سیارہ علوی کے مشاہدہ کا مقابلہ کرنے سے اس سیارہ کی اوسط زاویہ حرکت اس کی آ میں معلوم ہو سکتی ہے جسکو حرکتِ اوسط کہتے ہیں۔ اگر آ اور د زمین اور سیارہ

علوی کی اوقاتِ دورانِ کوکبی ہون اور تم وقتِ دورانِ قمری ہو تو  $\frac{24}{1} = \frac{24}{1} - \frac{24}{1} = \frac{24}{1}$  اس سے معلوم ہوتا ہے کہ  
مہینہ ۱ کے برابر یعنی سیارہ علوی کا وقتِ دورانِ قمری برس دن سے  
زیادہ ہوتا ہے اس مساوات سے وقتِ دورانِ کوکبی معلوم ہو سکتا ہے  
جبکہ وقتِ دورانِ قمری شاید سے معلوم ہو گیا ہو۔

دفعہ ۱۵۵۔ سیاروں کے حرکتِ محوری اور بیضویت۔

ان سیاروں کے دیکھنے سے جو زمین سے اس قدر بڑھتی ہیں اور زمین سے اس قدر  
پاس ہیں کہ انکی سطحوں کا حال بخوبی معلوم ہو سکتا ہے معلوم ہوا ہے کہ چند دیسی  
انکی روئے سطوح پر حرکتِ معلوم ہوتے ہیں جو ایک محور کی گرد چکر کھاتی ہیں۔ گرد  
محوری کا وقت اور ہر ایک سیارہ کے محور کا میلان اسکی مدار کے ساتھ مختلف  
سیاروں کے لئے مختلف ہے۔ مریخ اور شتری اور زحل جبکہ انکو نہایت کلاہ  
دو مہینوں سے دیکھا گیا تو معلوم ہوا کہ وہ بالکل گول نہیں ہیں بلکہ تقریباً کرہ  
ہیں اور سب سے چوڑا قطر سیارہ کے محوری حرکت کی محور کی ساتھ منطبق ہے اور  
اس طرح سے معلوم ہوا کہ انکا حال ہی زمین کے مشابہ ہے۔

زحل کے ساتھ ایک چھل ہے یا یہ کہو کہ اس کے خط استوا کی سطحیں ۲ یا ۳  
جہی چھل ہیں جو کہ سیارہ کے مرکز کے گرد چکر کھاتی ہیں۔



## باب پنجم

### قر۔ اور اوسکی توابع

دفعہ ۱۵۶۔ مدارِ قمری۔ عقدِ تین کی حرکتِ رجعی۔ مدارِ شمسی کے محورِ اعظم کے حرکتِ استقبالی۔ بابِ اول میں بیان ہو چکا ہے کہ تمام اجرامِ سماوی کی پستِ قمر زمین کے بہت نزدیک ہے اور وہ ایک ایسے مدار میں گردش کرتا ہے جو کہ تقریباً بیضوی ہے اور جس کی قطرون میں بہت کم تفاوت ہے اور زمین اور چاند کا مرکزِ ثقل ایک نقطہٴ ماسکے میں ہے۔ چاند کا اوسط فاصلہ زمین سے تقریباً ۲ لاکھ ۵۰ ہزار میل ہے یعنی زمین کی نصف قطر سے ۵۰ گنا چاند کی حرکت واقعی زمین کی اس حرکت سے جو وہ آفتاب کی گرد دھرتی ہے اور چاند کی اس حرکت سے جو وہ زمین کے گرد کرتا ہے پیدا ہوتی ہے اور واقعی تو چاند کو وہ بناتا ہے ہر ایک حصہ میں آفتاب کی طرف مقرر ہوتا ہے۔

چاند کی حرکتِ ظاہری آسمان میں مستقیم ہے یعنی مغرب سے مشرق کی طرف اور اسلئے اس سمت میں ہوتی ہے جیسے کہ آفتاب کی لیکن آفتاب کی پست زیادہ سریع ہوتی ہے۔ یعنی اسکا وقتِ دوران کو کبھی قریب  $\frac{1}{14}$  دن کے ہے اور زمین کے گرد وہ ۳۱ چکر پورے کرتا ہے پھر اسکے کہ زمین آفتاب کی گرد

ایک دفعہ کرے۔ اسکی مدار کی سطح مدار شمسی کی سطح سے منطبق نہیں ہے بلکہ اسکی ساتھ ۵ سے کچھ زیادہ زاویہ بنتی ہے اور مدارِ شمسی اور مدارِ شمسی کے تقاطع کی نقطہ بھی جبکہ عقدین کہتے ہیں ستاروں کی درمیان ایک تیز رجعی حرکت سے چلتے ہیں اور عقدین کے ایک دور انکا وقت تقریباً  $\frac{1}{18}$  برس ہوتا ہے یعنی ایک برس میں عقدین  $\frac{1}{18}$  اچھی ہٹ جاتی ہیں اور ایک دن میں ۳۰ دقیقہ مدار کے سطح کے میلان میں اسی اشار میں فرق پڑتا جاتا ہے لیکن وہ ۵ سے زیادہ کبھی نہیں ہوتا چاند کی حرکت کی اصلیت کا تصور جو وہ زمین کے گرد کرتا ہے اس طرح کر سکتے ہیں کہ گویا چاند ایک بیضوی شکل کے مدار میں حرکت کرتا ہے جس کی سطح اس طرح حرکت کرتی ہے کہ اسکا میلان مدارِ شمسی کے ساتھ مستقل رہتا ہے اور خط تقاطع اسکا مدارِ شمسی پر ۳۰ دقیقہ یومیہ کے حساب سے اچھی ہٹتا ہے

مدارِ قمری کا محورِ اعظم بھی تیز حرکت میں رہتا ہے اور وہ حرکت مستقیم ہوتی ہے اور حرکت کے مقدار اس قدر ہوتی ہے کہ ایک دوران  $\frac{1}{9}$  برس میں پورا ہوتا ہے۔ حرکتِ شمسی میں یہ بی ترتیبیں آفتاب کی کشش سے پیدا ہوتی ہیں اور علاوہ انکی اور حرکتیں بھی ہیں جنکا ذکر بحروفِ طوالت اس جگہ ملنوی رکھا گیا۔

دفعہ ۷۵۔ چاند کا اوسط وقت دورانِ قمری زمانہ قدیم کے خونیوں

معلوم کرنا۔

جبکہ چاند مٹار نہ میں ہوتا ہے اور اسکا عقدہ آفتاب سے معین فاصلہ پر ہو تو گویا چاند زمین اور آفتاب کے چھین آجاتا ہے اور آفتاب کو قرص کو تباہ یا بجز نہ ہم ڈھانپ لیتا ہے جب ایسا واقعہ ہوتا ہے تو اسکو کسوف کہتے ہیں۔

اور وہ وقفہ جو دو متواتر مٹار نوں کے درمیان ہوتا ہے۔ چاند کا وقت دوران قمری کہلاتا ہے اور وہ وقت دوران کوکبی سے زیادہ یعنی قریباً ۲۹ دن کا ہوتا ہے اور بحیثیت فرق آفتاب کی حرکت مستقیم سے پیدا ہوا ہے۔

کسی دو کسوفوں کا درمیانی وقت اوقات دوران قمری یا اصغاف صحیح ہوتا ہے اگر دو کسوفوں کے وقت معلوم ہوں تو انکا درمیانی وقفہ معلوم ہو سکتا ہے۔

زمانہ حال کے کسوفوں کے صورتوں میں کسوفوں کے درمیانی اوقات دوران قمری کی تعداد معلوم ہے اور اگر اس تعداد پر دو کسوفوں کے درمیانی وقفہ کو تقسیم

کرین تو اس وقفہ کے لئے اوقات دوران قمری کی اوسط معلوم ہو جاوے گی اور اسطر

اوسط وقت دوران قمری کی بہت صحیح قیمت معلوم ہو سکتی ہے اور اس قیمت کو ان

خاص مٹار نوں کے شمار کرنے میں جنہیں کسوف واقع ہوئے ہیں استعمال کر سکتے

ہیں۔ اور ان ٹھیک ٹھیک وقتوں کے مقرر کرنے کے لئے جنہیں وہ واقع ہوئے

ہے اس ذریعہ سے ان کسوفوں کی جو کبھی زمانہ قدیم میں ہوئی تھیں اور سب کا ذکر

اب تک لکھا ہو چلا آتا ہے شناخت کر سکتے ہیں اور کسی قدیم اور حال کے کسوف



کے درمیانی وقفہ میں جس قدر دورانِ قرنی ہوئے ہوں انکی تعداد معلوم ہو سکتی ہے۔ اگر دو ایسے کسوفوں کے درمیانی وقفہ کو اوقات دورانِ قرنی کے تعداد پر تقسیم کریں تو اوقات دورانِ قرنی کے تعداد جو انکی درمیان واقع ہوئے ہیں معلوم ہو سکتی ہے۔ اور اس طرح سے ایک کسوف سے جو کہ بابل میں ۱۹ مارچ ۱۸۸۳ء قبل مسیح کو واقع ہوا تھا اور اورق دیہی کسوفوں سے چاند کے اوسط وقت دورانِ قرنی کے مقدار ۲۹۵۵۳ دن معلوم ہوئے۔

دفعہ ۵۸ وقت دورانِ کوکبی کا استنباط وقت دورانِ قرنی سے  
اگر وقت دورانِ قرنی معلوم ہو تو وقت دورانِ کوکبی معلوم ہو سکتا ہے۔  
فرض کرو کہ ۱ وقت دورانِ قرنی ہے اور ۲ وقت دورانِ کوکبی مطلوبہ اور سبک سال کوکبی ہے جو اوسط شمسی دنوں کی عبارت میں ظاہر کیا گیا ہے تو یہ  $\frac{365}{29}$   
ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر کہ چاند میں سے گزرنے والا ایک نصف النہار ایک قایم نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے اور نیز  $\frac{365}{29}$  ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر چاند میں سے گزرنی والا نصف النہار اس نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب میں سے گزرتا ہے اور نیز  $\frac{365}{29}$  ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر کہ آفتاب میں سے گزرنی والا نصف النہار کسی قایم نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے یعنی  $\frac{365}{29} = \frac{365}{1} + \frac{365}{29} \therefore \frac{1}{1} = \frac{1}{29} +$   
 $\frac{1}{29} = \frac{1}{29} + \frac{1}{29}$  اور اس سے  $29 \times 29 = 841$  دن کے ہو گے

دفعہ ۱۵۹۔ چاند کی گردش محور کا وقت مساوی ہے چاند کے وقت دوران کو کبھی کے جو چاند کے اپنے مدار گردش کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔

چاند کی سطح جبکہ اسکو دور بین کے بغیر دیکھیں تو نہایت نامہوار معلوم ہوتی ہے اور اسپر وہی نظر آتی ہیں اور اس ظہور کا باعث یہ ہے کہ چاند میں بہت اونچی اونچی پہاڑ موجود ہیں جیسا کہ ہمیں ان سایوں سے معلوم ہوتا ہے جو کہ آفتاب چاند کی نظر آنے والے سطح پر چھو رہے تمام نورانی نہیں ہوتا ڈالتا ہے اور یہ سائنسی ایسی ہیں کہ گویا سیاہ خط سطح پر اس خط کے سمت میں نظر آتی ہیں جو کہ چاند اور آفتاب کو ملتا ہے۔

مشاہدہ سے معلوم ہوا کہ یہ وہی بلحاظ قرص کے ایک ہی محل پر رہتی ہیں خواہ چاند کا محل مدار میں کہیں ہو اور اس لئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزوں کو ملتا ہے چاند کی سطح سے اس سطح کے ایک ہی نقطہ پر ملتا ہے اور یہ بات چاند کے محل میں ہوتی ہے اس لئے وہ خط مستقیم جو اس نقطہ کو چاند کے مرکز سے ملتا ہے سمت میں قائم نہیں ہوتا بلکہ اپنے سمت میں ایسی طور سے بدلتا رہتا ہے کہ چاند کی ایک دوران کو کبھی میں ۴۰ کا زاویہ بناتا ہے اس سے ثابت ہوا کہ چاند ایک محور کے گرد جو اسکی مدار پر تقریباً عمود وار ہے چکر کھاتا ہے اور اسکا ایک چکر وقت دوران کو میں پورا ہو جاتا ہے۔

دفعہ ۱۶۰۔ مدت دوران قمری میں چاند کے تشکلات میں تبدیلی۔

سواء اس مقام کہ جہاں کہ چاند محاذات میں ہوتا ہے چاند کا کل قرص نورانی نظر نہیں آتا اور مشاہدہ

میں آیا ہے کہ نورانی حصہ کی مقدار فقط چاند کی اس محل پر منحصر ہے جہاں وہ بالنسب آفتاب کے ہوتا ہے۔ مفارنہ کی وقت جبکہ چاند قریب قریب ایسی سمت میں ہوتا ہے جہاں آفتاب تو وہ خود آفتاب کی شعاعوں میں چھپ جاتا ہے اور چاند بالکل نظر نہیں آتا۔ دیو تین دن میں آفتاب سے اس قدر فاصلہ پر آ جاتا ہے کہ اس کو کافی طور سے تیز کر سکتی ہیں تو اس وقت وہ شکل ایک باریک ہلال کی نظر آتا ہے اور اس کی محدب حصہ کا رخ آفتاب کی جانب ہوتا ہے اور چون جون آفتاب سے ہٹتا جاتا ہے ہلال کے موٹائی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ جب وقت چاند تربیع میں ہوتا ہے تو آدھا قرص نورانی ہو جاتا ہے اس زمانہ میں نورانی حصہ ہلال کی شکل کا ہوتا ہے اور چاند کو ذوالقرنین کہتے ہیں جبکہ چاند آگے بڑھتا ہے تو نورانی حصہ کی موٹائی بڑھتی جاتی ہے اور دو نو قرن محدب ہوتی جاتی ہیں۔ اس وقت چاند احدب کہلاتا ہے جبکہ چاند محاذات میں ہوتا ہے تو کل قرص نورانی ہو جاتا ہے اور اس وقت چاند کو بدر کہتی ہیں محاذات سے تربیع تک نورانی حصہ کی چوڑائی کم ہوتی جاتی ہے جبکہ چاند تربیع میں پہنچتا ہے تو پہرا دیا نورانی رہ جاتا ہے اور تربیع سے مفارنہ تک نورانی حصہ ہلال کے شکل کا ظاہر ہوتا ہے اور رفتہ رفتہ گھٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ پھر آفتاب کے شعاعوں میں گم ہو جاتا ہے۔

دفعہ ۱۶۱۔ تسکلات قمری کی توجیہ۔

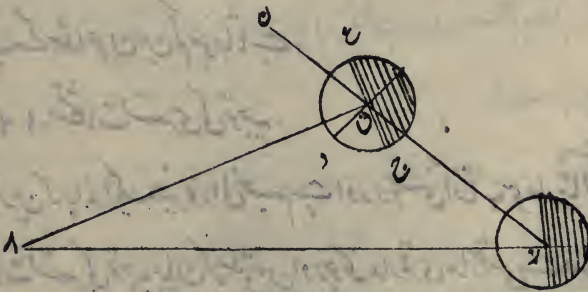
اگر خیال کریں کہ چاند ایک غیر نورانی جسم ہے اور روشنی آفتاب سے عاریتاً لیتا تو ہم تسکلات قمری کی توجیہ بیان کر سکتے ہیں اور چونکہ مدار قمری مدار شمسی سے صرف



۵ درجہ کا زاویہ بنانا ہے اسلئے ہم سہولت کے لئے اسکو مارٹشی کے ساتھ منطبق فرض کریں گے۔

فرض کرو کہ ۱ اور ۲ اور ۳ آفتاب اور زمین اور قمر کی مرکزوں کی کسی وقت کو محل میں خط ج اور ق وسط ۱ زق میں ۱ ق اور زق کے جدا گانہ عمود وار کہیں تو پہر ایک سطح جوع ج میں سے گزریگی اور ۱ ق پر عمود وار ہوگی چاند کی سطح کو اس حد فاصل پر قطع کریگی جو نصف نورانی اور نصف غیر نورانی ہوگی کیونکہ آفتاب کی فاصلہ پر ہونے کے باعث وہ شعاعیں جو اس سے قمر تک آتی ہیں قریب قریب ۱ ق کے متوازی ہوتی ہیں۔

ایک سطح جوق دین سے گزرتی ہے اور ق زیر عمود وار ہوتی ہے قمر کی اس نصف کو جو زمین سے دکھلائی دیتا ہے دوسری نصف سے علیحدہ کرتے ہیں اسلئے نظر آنیوالی حصہ میں فقط وہی حصہ جوع دے تعبیر کیا گیا ہے نورانی ہوگا اور نظر آنیوالے نورانی سطح اسلئے زاویہ دق ج کے مناسب ہوگے زق کون تک بڑاؤ تو پہر زاویہ دق ج = ۹۰ - دق ۱ = زاویہ ۱ ق ن۔



اور نیز آفتاب کے فاصلہ پر ہونے سے زاویہ زاق کبھی بڑا نہیں ہوتا اور اسلئے  
 زاویہ ۱ اق ن اور ۱ زق قریب قریب برابر ہیں اور زاویہ دق ج قریب قریب  
 زاویہ ۱ زق کے برابر ہے اس سے معلوم ہوا کہ چون ج ن چاند مقدار نہ میں سے ہو کر  
 ایک تریع سے دوسری تریع تک بڑھتا ہے تو زاویہ دق ج ۹۰ سے صفر کے بڑا  
 ہو کر پھر ۹۰ درجہ ہو جاتا ہے اور چاند اس لئے مدار کے اس حصہ میں شکل ہلال ہو گا اور  
 قرص کا وہ حصہ جو نورانی ہوتا ہے نصف سے نصف کے برابر ہو کر پھر نصف ہو جاوے گا اور  
 اس استدلال کی مشابہہ سے بھی تصدیق ہوتی ہے اسطر جسے مدار کی دوسری نصف میں  
 شکلات قمر کی توجیہ بیان کر سکتی ہیں۔

جبکہ چاند بدر ہوتا ہے تو آفتاب اور قمر بالکل متقابل نقطوں پر ہوتے ہیں بشرطیکہ  
 یہ فرض کیا جاوے کہ مدار قمری مدار شمسی سے منطبق ہے اس لئے چاند دن بھر افق سے  
 نیچے اور رات بھر افق سے اوپر رہتا ہے اور نصف النهار مقامی کو آدھی رات کو عبور کرتا  
 ہے اور آفتاب اور قمر خط استوا سے برابر فاصلوں پر متقابل سمتوں میں ہوتی ہیں مثلاً وسط شتر  
 جبکہ آفتاب کا میلان کلی جنوبی سب سے بڑا ہوتا ہے تو قمر کا میلان کلی شمالی سب  
 سے بڑا ہوتا ہے اور اسلئے وسط سب درمیان بدر کا ارتفاع نصف  
 النهاری سب سے بڑا ہوتا ہے اور وسط گرما میں بدر کا ارتفاع  
 نصف النهاری سب سے کم اور نیز اعتدال حشریفی سے اعتدال  
 ربیع تک بدر کا ارتفاع نصف النهاری ہمیشہ اس سے زیادہ ہوتا ہے کہ ربیع سے خریف تک

جبکہ چاند نیا ہوتا ہے تو وہ زمین اور آفتاب کی درمیان ہوتا ہے اور زمین کے وہ کل سطح جو سمت کی طرف ہوتی ہے منور ہو جاتی ہے اور جبکہ چاند بدر ہوتا ہے تو نیز کا تاریک نصف چاند کی طرف ہوتا ہے یہ آسانی سے معلوم ہو جاوے گا کہ چاند کے ہر ایک محل میں زمین اور سمت کی تسکلات ایک دوسری کے متمم ہیں یعنی سطح قر کا نور اپنے حصہ جو زمین سے نظر آتا ہے اسکی کل سطح کا وہی جزو ہوتا ہے جو کہ زمین کا غیر نور ہے حصہ جو چاند سے نظر آتا ہے زمین کی کل سطح کا ہے بشرطیکہ اس چوٹی سے زاویہ کو جو چاند کا مدار آفتاب میں بناتا ہے حساب میں نہ لائیں۔

دفعہ ۶۲ آفتاب کا فاصلہ قدر کے ان مشاہدوں سے جبکہ وہ حالت تضحیف میں ہو معلوم نہیں ہو سکتا۔

جبکہ چاند حالت تضحیف میں ہوتا ہے تو اسکی نورانی اور غیر نورانی حصہ کو جدا کر کے نورانی سطح زمین کے بچھین سے گذرتی ہے مثلاً مثل مذکورہ دفعہ ۶۱ میں ع ج ق کے ساتھ منطبق ہے اس لئے زاویہ ۱ ق ز زاویہ ۱ ب ب ا ر زاویہ ۱ ق ز یعنی چاند کا طول کا زاویہ کے برابر ہو تو ق ز = ۱ ز جم زا اگر چاند کا تطویل جبکہ حالت تضحیف میں ہو مشاہدہ کیا جاوے تو ایک مساوات کے ذریعہ سے ہم آفتاب کا فاصلہ دریافت کر سکتی ہیں بشرطیکہ چاند کا فاصلہ معلوم ہو۔

عملاً یہ طریقہ کسی مطلب کا نہیں کہونکہ یہ صحیح صحیح دریافت کرنا ناممکن ہے کہ چاند حالت تضحیف میں کیسا ہوتا ہے اور اس دریافت کرنی میں اگر کچھ تھوڑے غلطی



ہی رہ جاوے گی نتیجہ پر بڑا اثر ہوگا۔ چونکہ قزاق کے مقابلہ میں بہت چھوٹا ہوگا  
 اسلئے ہم زہیت چھوٹا ہوگا اور زاویہ ز تقریباً قائمہ ہوگا۔ اب فرض کرو کہ زاصلی اور  
 زاوہ وہ تطویل ہے جو مشاہدہ سے معلوم ہوتی ہے تو  $\text{جم} - \text{ز} = (۵ + ۵) = ۲$  جب  $\frac{۲}{۲} = ۱$   
 جب  $(\text{ز} + \frac{۲}{۲}) = ۱$  (جم - ز)  $= \frac{۲}{۲} = ۱$  جب  $\frac{۲}{۲} = ۱$  جب  $\frac{۲}{۲} = ۱$  جب  $\frac{۲}{۲} = ۱$  جب  $\frac{۲}{۲} = ۱$   
 زاویہ قائمہ ہے اسلئے مس زہیت بڑا ہوگا اور بنا برین جب ہ مس ز اسوقت  
 ہی جبکہ ہ چھوٹا ہوگا بڑا ہوگا اگر اس طریقہ سے آفتاب کا فاصلہ دریافت  
 کرنا چاہیں تو جو غلطی اس میں واقع ہوگی وہ فاصلہ شمسی کا ایک بڑا جزو نہیں رہے گی  
 دفعہ ۱۶۲ - اعتدالی قسمی - ہم ثابت کر چکی ہیں کہ چاند ایک محور کے گرد گھومتا  
 جو اسکی مدار کے سطح پر تقریباً عمود وار ہے اسلئے چاند کا خط استوا اپنے وہ سطح  
 جو اسکی مرکز زمین سے محور کے عمود وار گذرتی ہے اسکی مدار کے ساتھ تقریباً  
 منطبق ہے اور وہ مدار کے ساتھ تقریباً  $\frac{1}{2}$  کا زاویہ بناتی ہے۔ علم حرکت کے  
 رو سے یہ بات اغلب معلوم ہوتی ہے کہ چاند کے گردش محوری کے مدت زمین  
 کی گردش محوری بالکل مستقل ہے اور اسلئے خط استواء قمری کا نصف قطر  
 مساوی وقتوں میں مساوی زاوے طے کرتا ہے لیکن چونکہ مدار قسمی زمین کے  
 گرد بیضوی شکل کا ہے اسلئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزوں کو ملتا ہے  
 مساوی وقتوں میں مساوی قسمی طے کرتا ہے اس لئے اس خط کے سرعت نسبتاً  
 متبدل ہوگی اپنی نقطہ قرب الشمس پر بہت ہی بڑے اور نقطہ بعد الشمس پر بہت کم لیکن وہ نقطہ

کہ بیہ خط چاند کی سطح سے ملتا ہے کسی ایسے نقطہ سے جو سطح پر قائم ہو زیادہ تجاووز  
 نہیں کرتا اس لئے گردش قمری کے محور کے سرعت زاوی چاند کے زاوے سرعتوں کا  
 جو وہ اپنے مدار میں کرتا ہے اور سطح سے مشابہ نقطہ قرب الشمس پر چاند کی حرکت مدار  
 گردش محوری کے حرکت سے زیادہ ہوتی ہے اور وہ سطح جو مشاہدہ کنندہ کے  
 سامنے آتی ہے اور اس سطح میں کچھ تھوڑا سا تغیر ہو گا یعنی ایک چوٹا سا حصہ اس  
 رخ پر ظاہر ہو جاتا ہے جو کہ گردش محوری ہونے کے حالت میں سامنے آتا یعنی مغرب  
 کنارہ کا ایک حصہ اس طرح نقطہ بعد الارض پر چاند کی مغربی کنارہ کا ایک حصہ دکھائی  
 دیگا اور اس سطح کی مقدار دو طرف ہو کہ چاند اس طرح سے دکھاتا ہے ہر ایک بعد الارض  
 پر مساوی ہے اور چونکہ مدار بینیوی کا اختلاف القطبین بہت کم ہے اس لئے سطح کے وہ  
 جو اس طرح ظاہر ہو گئی بہت چھوٹی ہو گئی اور اس واقعہ کو اعتناق قمری طولی کہتے ہیں۔  
 چونکہ چاند کی گردش محوری کا محور اسکے مدار پر عمود وار نہیں ہے اس لئے اس کا میدان مدار  
 کے نصف قطر کے ساتھ مختلف حصوں میں مختلف ہو گا اس طرح مختلف اوقات  
 میں ہر قطب مختلف جگہ میں دکھائی دیں گے اور قطب کے پاس کے سطح کے مختلف  
 حصے نظر آئیں گے لیکن چونکہ چاند کا محور مدار پر تقریباً عمود ہے اس لئے وہ سطحیں جو باری باری نظر آئیں گے  
 اور چپ جاویں گے بہت چھوٹی ہو گئی اس کو اعتناق قمری عرضی کہتے ہیں۔

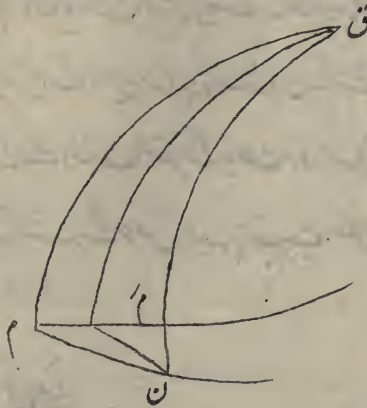
ہر اگر کوئی مشاہدہ کنندہ زمین پر کھڑا ہو کر دیکھے تو اختلاف المنظر کے باعث جبکہ قراقرظ پر  
 ہو گا تو اس کا جزو اعلیٰ زیادہ نظر آوے گا اور جبکہ قمریہ اوچا ہو گا تو اس کا

اسفل حصہ زیادہ نظر آویگا اور اس باعث سے جو سطح کا حصہ نظر آویگا اس میں فرق پڑیگا وہ چاند کے ارتفاع نصف النہاری کے ساتھ برپہا جاویگا اور نیز اعلیٰ اور اسفل جزو مختلف عرض البلد میں مشاہدہ کنندوں کے لئے مختلف ہوگا اس لئے ہر ایک عرض البلد کے لئے اختلاف المنظر کے باعث روزانہ فرق پڑیگا اور اس فرق کے مقدار مشاہدہ کنندہ کے عرض البلد پر منحصر ہے اسکو اعتاق قسری روزانہ کہتے ہیں۔

### دفعہ ۱۶۴۔ فصلی مدبر

مگر کی حرکت مدارِ ی کے باعث جو مغرب سے مشرق کی طرف ہوتی ہے وہ ہر روز پہلے دن کے یہ نسبت ذرا دیر کر کے طلوع کرتا ہے اگر چاند کا مدار خط استوا کے ساتھ منطبق ہوتا اور سرعت زاویہ میں کوئی کمیاب ہوتی تو وہ وقت کہ جس قدر قسم کے طلوع میں دیر ہوتی ہے ہر ایک روز کیواسطی کیساں ہوتا لیکن چونکہ چاند کا مدار افق کے ساتھ مختلف وقتوں میں مختلف زاویوں کا میلان کہتا ہے اسلئے اس دیری میں اختلاف پڑ جاتا ہے یہاں ہم نے فرض کیا ہے کہ چاند کا مدار شمس کے ساتھ منطبق ہے۔ فرض کرو کہ قطب شمالی ہے اور م کسی روز قسم کی طلوع کا مقام ہے اور م کا مدار کا قوس ہے جو روزانہ وہ طے کرتا ہے اور ن ایک دائرہ صغیرہ کا قوس ہے جو خط استوا کے متوازی ہے اور افق سے م پر ملتا ہے تو م چاند کا محل دوسری روئے طلوع کرنے کے وقت ہوگا کیونکہ جبکہ نقطہ م مدار کا افق سے دوسرے روز





مسا ہے تو چاندن پرافت کے نیچے ہوگا اور اسکا دائرہ یومیہ  $م$  ہے اب چونکہ  
 $م$  ن تقریباً مستقل ہے اور دائرہ صغیر  $م$  افق سے اس زاویہ کے برابر مایل ہے  
 جو تمام العرض کے برابر ہے اسطر سے صاف ظاہر ہے کہ  $ن$   $م$  سب سے کم ہوگا جبکہ  
 زاویہ  $ن$   $م$  بہت ہی کم زاویہ ہوگا جبکہ ان دونوں کے درمیان بہت ہی  $ن$  زاویہ ہوگا  
 پہلے اگر  $م$  کی قیمت معین ہو تو زاویہ  $م$   $ق$   $ن$  بہت ہی کم ہوگا جبکہ  $ق$   $ن$  = ۹۰ درجہ  
 اسلئے طلوع ہونے کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند خط استوا کو عبور کرتا ہے  
 اور اسوقت جبکہ چاند کا مدار افق کے ساتھ بہت کم زاویہ بناتا ہے۔

اب مدار شمسی کے قطب کا دائرہ یومیہ  $ق$  کے گرد ایک دائرہ صغیر ہے اور اسکا  
 زاوی فاصلہ سمت الراس سے اسوقت بہت بڑا ہوگا جبکہ وہ نصف النہار کو ق

عبور کرتا ہے تو اس سے معلوم ہوا کہ جس وقت خط استوا اور مدار شمسی افق پر ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں اور جس وقت مدار شمسی کا وہ حصہ جو افق کے نیچے ہوتا ہے خط استواء اور افق کے درمیان ہو تو مدار شمسی اور افق کا درمیانی راوی بہت ہی کم ہوگا۔

اس سے معلوم ہوا کہ طلوع کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند برج حمل میں ہوگا۔ جبکہ قمر حالت بدر میں برج حمل سے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے تو وقت طلوع میں دیر بہ نسبت اسکی جبکہ وہ کہ محل میں ہو کم ہوتی ہے لیکن اس وقت میں آفتاب برج میزان میں ہوتا ہے مثلاً برسن میں تمام بدرون میں وہ بدر جو کہ اعتدال خریفی کے وقت کے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے یا ۲۲ ستمبر کی بہت ہی نزدیک ہوتا ہے وقت طلوع میں بہت کم دیر لگتا ہے اور اسکا وقت طلوع چند متواتر شاموں میں غروب آفتاب کے ساتھ منطبق ہوتا ہے۔

اس وقت کی کامل قسم کو فضلی قمر کہتے ہیں۔ اگر مدار قمری کے میلان کو جو وہ مدار شمسی کے ساتھ رکھتا ہے حساب میں لاویں تو آسانی سے معلوم ہوگا کہ طلوع کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند اور عقدہ صاعد اسکے مدار کا دو نو برج حمل میں ٹھکنیڈ کے عرض البلد میں کم سے کم ۵۵ منٹ اور زیادہ سے زیادہ ۷۵ منٹ طلوع کے دیر ہی ہوتی ہے۔

دفعہ ۱۶۵۔ وہ ظہورات جو چاند پر سے نظر آتی ہیں۔ یہ بیان کرنا دلچسپ ہوگا

کہ اگر کوئے مشاہدہ کنندہ چاند پر کھڑا ہو کر دیکھی تو اسکو آسمان نظر آویگا۔

چونکہ چاند اپنے محور کے گرد مہینی بہر میں ایک دفعہ چکر کہتا ہے اسلئے آسمان ہی مہینی ہی مدت میں ایک چکر کرتا ہو نظر آویگا اور ہر ایک ستارہ کا یومیہ دائرہ قمر کی خط استوا کے متوازی ہوگا اور چونکہ زمین کے سرعت مداری آفتاب کے گرد چٹا کی سرعت مداری سے زمین کی گرد زیادہ ہوتی ہے اسلئے چاند کی حرکت کی سمت میں وہی ہوگی جیسکہ زمین کی حرکت کی اور سینہ چاند کا مدار ہر ایک جگہ آفتاب کی طرف مہذب ہوگا۔ اس طرح سے نظر آویگا کہ آفتاب بالنسبت ستاروں کی حرکت کرتا ہے اور آسمان کے یہ حرکت اس حرکت سے جو چاند کی گردش محوری پیدا ہوتی ہے سمت میں مخالف ہوگی کیونکہ چاند کی گردش محوری کی سمت وہی ہے جو کہ چاند کی اس حرکت کی ہے جو کہ وہ آفتاب کی گردش ہے آفتاب کی ظاہری حرکت تیز ہوگی جبکہ زمین قزاق آفتاب کی درمیان ہوگی اور باقی مہینہ میں بہت ہی کم اگر کوئے مشاہدہ کنندہ قمر کے نصف کرہ پر کھڑا ہو کر دیکھی تو زمین اسکو مستقیم میں نظر آئیگی اور باقی اجرام سماوی چکر کہاتے ہوئے۔ اور زمین تمام شکلوں میں سے گزریگی اور دوسری نصف کرہ پر کھڑے ہو کر مشاہدہ کنندہ زمین کو بالکل نہ دیکھیگا اس مشاہدہ کنندہ کو جو سماویہ مقابل کے نصف کرہ پر استادہ ہوگا زمین حالت بدر میں نظر آویگی اس وقت میں جبکہ آفتاب اسکی افق کے نیچے آسمان کے اس حصہ میں



ہو گا جو زمین کے مقابل سے اور زمین اس طرح سے چاند کو کم یا زیادہ چاند کی راست  
میں روشنی پہنچا دے گی اور اس بات کی توجہ یہ کہ نئی چاند کی کئی دن پہلی اور کئی دن بعد  
چاند کا وہ حصہ جس کو آفتاب نورانی نہیں کرتا نظر آتا ہے اس سے ہو سکتی ہے کہ  
زمین چاند کو نور پہنچاتی ہے

جبکہ آفتاب قریب قریب اسی سمت میں نظر آوے جس میں کہ زمین ہے تو زمین حالت  
ہلالی میں ہوگی۔

دفعہ ۶۶ اگر کے گرد کرہ نہیں ہے اور اگر ہے تو بہت کم  
یا تو چاند کے گرد کرہ ہوائی بالکل نہیں ہے اگر ہے تو زمین کے گرد کرہ ہوائی سے  
... اگنا زیادہ لطیف ہے۔

اس بات کا ثبوت ستاروں کے مشاہدہ سے ہوتا ہے جبکہ چاند اپنے مدار میں گئے  
اور زمین کے مدار کے بیچ میں ہے گزر کر اوپر ڈھانچا لیتا ہے جبکہ یہ واقع ہوتا  
ہے تو ستارہ کی روشنی جو کہ زمین پر گہری ہوئی مشاہدہ کنندہ کی آنکھ میں اس ستارہ کی ڈھکی  
جانے سے پہلے اور چھڑاتی ہے تو وہ کرہ ہوائی محیط کر کے طبقوں میں گزرتی ہے اگر ایسا کرہ ہوائی  
موجود ہو گا تو اس کا ان طبقوں میں بالکل مائل سمت میں ہوگی اور اس کا یہ ہے کہ اس حالت میں انکسار  
بہت ہی زیادہ ہونا چاہیے اور ستارہ کے روشنی

اس لئے ستارہ اور چاند کے اتصال کے کچھ دیر بعد ستارہ کی ڈھکی  
جانے کے شروع میں نظر آوے گی اور اخیر میں ستارہ کی چاند کے چھٹی سے بالکل

جانے سے پہلی دو نو حسابوں سے ڈھکی رہنے کے مدت اس وقت سے کم ہوگی جس میں  
چاند کی اس قوس کو جو پہلی انصال اور اخراج کے نقطوں کو ملاتی ہے طو کیا جاوے  
لیکن محسوبہ اور شاہدہ کردہ شدہ وقتوں کی درمیان ایسا بڑا فرق نہیں پایا گیا جسکے  
توجیہ کرہ ہوائی محیط قسم کو ہڈیاں اسکیں درآں خالی کہ وہ کم کثافت والا ہو۔

علاوہ اس اثر کے جو کرہ ہوائی ستارہ کی دھکی رہنے کی مدت کو چھوٹا کرنے میں پیدا  
کر تا ستارہ کی روشنی ہی اس باعث سے ستارہ کی دھکی جلنے کی پہل اور پیچگی کم ہو جاتی  
لیکن یہ اثر شاہدہ نہیں کیا گیا انکی علاوہ ایک اور اثر ہے جو کہ کرہ ہوائی  
قمری کے وجود کے لئے ضروری ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ تنقیق کے باعث چاند کے  
سطح نصف سے زیادہ آفتاب روشن کر دیتا ہے جیسے چاند بالکل تاریک اور ہلالی  
شکل میں ہوتا اور نورانی حصہ کا غیر نورانی حصہ سے جدا ہونا ظاہر ہوتا تو چاند کا منور  
کنارہ نصف دایرہ سے زیادہ ہونا چاہیے تھا گو کہ اس بات کا ظہور پایا گیا ہے لیکن  
استدراکم کہ نہایت کم درجہ کی کرہ ہوائی ہونے پر دلالت کرتا ہے۔

### دفعہ ۱۶۷ اقواب۔

مشتري کے ساتھ چار اقواب میں جنمیں سے تین قریب قریب دائرہ کی شکل کی مداروں  
میں حرکت کرتی ہیں اور انکی مدار قریب قریب مشتري کے خط استوا کی سمت میں ہوتی ہیں  
چوتھی کا مدار بیضوی ہے جسکے قطبین کے درمیان بہت فرق ہے اور اسکی سطح خط  
استوا سے ۵ کا زاویہ بناتی ہے۔ پہلی تین اقواب کی سرعت زاوی کی درمیان ایک نسبت

عجیب تعلق پایا گیا ہے یعنی پہلی تابع اور قریبی تابع کے دو چند سرعتوں کا مجموعہ دوسرے تابع کی سرعت کے سرچند کے برابر ہے۔

زحل کے ۸ تابع ہیں اور اربعین سے وہ تابع جو زحل سے بہت دور ہے اپنے مدار میں محل کے مطابق روشنی دیتا ہے اور زحل سے ایک معین تطویل پر سب سے کم روشنی پیدا کرتا ہے اور اس نتیجہ نکالا گیا ہے کہ وہ تابع اپنے محور کی گردہی اسی وقت میں حرکت کرتا ہے جس میں کہ وہ زحل کے گرد چکر کہتا ہے اور اس نتیجہ کے نتیجہ اس واقعہ سے ہوتی ہے کہ <sup>شمسی</sup> ~~شمسی~~ ہی حال ہے۔

یورین کے ۴ تابع ہیں جو کہ ان مداروں میں حرکت کرتے ہیں جو قریب قریب مدار شمسی پر عیسو دار ہیں پچھون کے ساتھ ہی ایک تابع ہے جسکا مدار مدار شمسی کے ساتھ ۴ کا زاویہ بناتا ہے۔

## باب دہم عرض البلد اور طول کا بیان عرض البلد

دفعہ ۶۸ اکو اکیب ابدیۃ الظہور کے مشاہدہ سے ہم عرض البلد کو معلوم کر سکتے ہیں دفعہ ۱۲ میں بیان کیا گیا ہے کہ کسی جگہ کا عرض البلد وہ فاصلہ اس جگہ کے سمت الراس کا خط استواء سماوی سے ہے جو کہ زاویہ کی عبارت میں نصف النهار سماوی پر پنا پاجا دے۔ اس زاویہ کا متمم جو کہ سمت الراس کا فاصلہ قطب



زاویہ کی عبارت میں ہے متمم العرض کہلاتا ہے۔

اگر کوئے کو کب ٹھیک قطب کے جگہ واقع ہوتا تو ہم فوراً کسی رصد گاہ میں اس کو کب کا فاصلہ سمت الراسی آلہ جدار یہ کے ذریعہ سے مشاہدہ کر کے متمم العرض معلوم کر لیا کرتے لیکن ایسا کو کب پایا نہیں جاتا اور اسلئے ہم براہ راست متمم العرض کو مشاہدہ نہیں کر سکتے لیکن کسی کو کب ابدیہ الطور کو قطب کے اوپر اور قطب کی سطح مشاہدہ کرنے سے اسکا استدلال کر سکتے ہیں۔ اگر اسی کو کب کے سمت الراسی فاصلی مرور علوی اور مرور سفلی میں دیکھی جاوے۔ اور انکسار کی غلطیوں کو

رفع کیا جاوے تو انکی مجموعہ کا نصف قطب کا فاصلہ سمت الراسی ہو گا۔ علامہ متمم العرض کے معلوم ہونے کے بعد خواہ وہ اسی طریقہ سے یا کسی اور طریقہ سے اس قاعدہ کو چند کو کب کے قطب شمالی فاصلوں کے معلوم کرنے میں کام میں لاتی ہیں اور یہ قطب شمالی فاصلی ان ستاروں کو مرور علوی اور مرور سفلی میں دونوں سمت الراسی معلوم کرنے سے معلوم ہوتی ہیں ہر ایک ستارہ کا مشاہدہ ہر ایک مرور کی وقت کئی دفعہ کیا جاتا ہے اور مرور علوی کے وقت سمت الراسی فاصلوں کا اوسط صحیح فاصلہ سمت الراسی کیا جاتا ہے اور اس طرح مرور سفلی میں کرتے ہیں۔

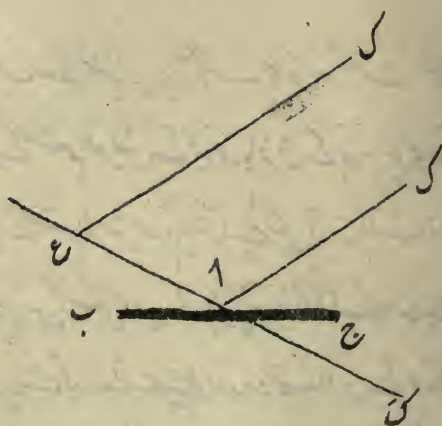
اگر یہ متمم العرض مفروضہ صحیح ہو تو فاصلہ قطب شمالی جو کسی کو کب کو مرور علوی سے معلوم ہوا ہو گا اس فاصلہ قطب شمالی کے برابر ہو گا جو مرور سفلی سے معلوم کیا جاوے لیکن فرض کرو کہ متمم العرض مفروضہ کچھ زیادہ ہے تو علوی مروروں

میں قطب کے بجائے غلطی کی مقدار کے موافق پہنچے ہو جاوگی اور سفلی مرورون میں  
 اوس قدر اونچے ہو جاوگی اس لئے قطب شمالی فاصلوں میں متمم العرض مفروض کے  
 غلطی کی دگنی مقدار کے برابر فرق پڑیگا علیٰ ہذا القیاس یہی نتیجہ ہوگا جبکہ متمم العرض مفروض  
 چھوٹا فرض کیا گیا ہو اگر ان قطب شمالی فاصلوں کا جو مرورات علوی اور مرورات سفلی سے  
 معلوم ہوئی ہیں نصف فرق لیا جاوے۔ اور چند ستاروں کے مشاہدات کو نتیجوں کا  
 اوسط لیا جاوے تو متمم العرض مفروض کی غلطی کو ہم صحت کے ساتھ معلوم کر سکتی ہیں اور  
 اس طرح عرض البلد بہ اسباب کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۶۹ اس دس اصطلاحی سے مشاہدہ کر کے عرض البلد کو معلوم کرنا۔

اس جگہ جہاں کہ رصد قائم ہو اور کسی طرح کا آلہ از قیسم آلہ البروج یا آلہ جدار یہ وغیرہ موجود  
 نہ تو تہذیبی صاحب کے دس اصطلاحی سے مشاہدہ کر کے متمم العرض معلوم کر سکتی

ہیں۔



سندس اصطلاحی کا استعمال عرض البلد کے معلوم کرنے میں اس طرح کرتے ہیں کہ اسے  
 ذریعہ سے اس زاویہ کو جو کہ ستارہ اور اسکی تصویر مشاہدہ کنندہ کی آنکھ میں بناتے  
 ہیں معلوم کرتے ہیں۔

مثلاً فرض کرو کہ ایک کوکب ہے اور ک اسکی شکل جو کہ ایک پارہ کی بہری ہوئی پیالہ  
 سے منعکس ہو کر آئے ہے اور ب ج پارہ کے سطح ہے اور ک آ ایک شعاع ہے جو  
 کہ اک کے سمت میں منعکس ہوتی ہے اور ع مشاہدہ کنندہ کی آنکھ اور ب ج کو کہ اک  
 کے متوازی ہیں کوکب کے سمت ہے تو زاویہ ک = زاویہ ک ایک یعنی ستارہ کے  
 دو چنار ارتفاع کے۔

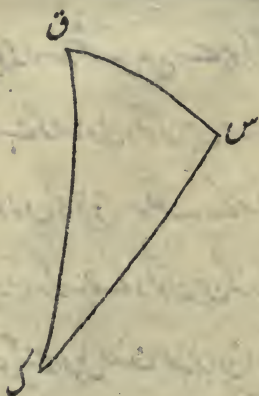
اب سندس اصطلاحی کے ذریعہ سے مشاہدہ کنندہ اس زاویہ کو جو اسکی آنکھ میں ک اور  
 بناتے ہیں معلوم کر سکتا ہے اور یہ زاویہ جیسا کہ پہلی بیان ہوا کوکب کے دو چنار ارتفاع  
 معلوم ہو گیا۔

اگر مشاہدہ کے وقت کوکب نصف النہار پر ہو تو کوکب کا فاصلہ سمت اسکی فاصلہ  
 قطب شمالی اور اس محل کے مستقیم العرض کے مجموعہ یا فرق کے برابر ہو گا اور اس طرح  
 کوکب معلوم کے ارتفاع سے مستقیم العرض معلوم ہو سکتا ہے لیکن آلات نصف النہاری کے  
 عدم موجودگی میں یہ معلوم نہیں کر سکتی اس لئے چلو چاہیے کہ کوکب کا مشاہدہ دو دفعہ  
 کریں ایک نصف النہار پر سے گزرنے سے پہلے اور دوسرا اس کے بعد جبکہ اسکا  
 ارتفاع وہی ہو جو کہ پہلے مشاہدہ کے وقت تھا دوسری مشاہدہ کے وقت کوکب



نصف النہار سے اسی قدر فاصلہ پر واقع ہے جیسا کہ پہلے مشاہدہ کیوقت تھا اور اسکا  
زاویہ الساعت بھی وہی ہے اسلئے مشاہدہ کی اوقات کو کبھی کے فرق سے ہر ایک  
مشاہدہ کیوقت دو چند زاویہ الساعت معلوم ہوتا ہے۔

اب اگر ق قطب ہو اور س سمت الراس اور ک کوکب ہو تو مشاہدہ کرنے کے اور زاویہ س  
ق کے معلوم ہو چکا ہے۔ اور تقویم بحری سے ک ق معلوم ہے اگر ستارہ معلوم ہے



ان تین چیزوں نے مثلث کردی کہ ق س معلوم ہو گا اور اس لئے س ق تمام العرض بھی  
معلوم ہو سکتا ہے۔ یہی طریقہ آفتاب پر بھی صادق آسکتا ہے لیکن اس صورت میں مشاہدہ  
کے درمیانی وقفوں میں جو فاصلہ قطب شمالی کا فرق ہو گا اسکو بھی حساب میں



اول۔ علامات ارضی سے جس کا مشاہدہ ایک ہی وقت میں دو مقاموں میں کیا گیا

دوم۔ مقیاس الاوقاتوں کے تبدیلی سے۔

سوم۔ مشتری کے توابع کے کسوفوں سے۔

چہارم۔ ان کو کمبوں سے جس کا فاصلہ قمر سے بہت ہو رہا ہے۔

پنجم۔ قمر کے نہایت ہی بڑے میلان سے

ششم۔ قمری فاصلوں سے۔

ہفتم۔ چاند اور مشتری کے فون سے اور چاند کے ستاروں کو ڈیک لیسر سے

۱۷۱۔ طریق علامات

ایک ہوائی یا بارود کا ڈھیر ایک ایسی جگہ رایا جاتا ہے جو دوشیشون کے چون  
بح واقع ہے۔

اس ظہور کے اوقات مقامی کا فرق اس لحاظ میں جہاں ان دو مقامی وقتوں کا دو

جگہوں پر مشاہدہ کیا جائے طول کے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ اس طریقہ میں دو

مقام اس قدر پاس پاس فرض کئے گئے ہیں کہ علامت دونوں کو نظر آوے اگر وہ دو

ہوں تو پچھین چند سٹیشن منتخب کر لئے جاتے ہیں جو کہ ایسے پاس پاس ہوں کہ مشاہدہ

کندے جو مستقل سٹیشن پر کھڑے ہوں اس علامت کو جو کسی جگہ ان دونوں

کے درمیان ظاہر ہوے مشاہدہ کر سکیں اور اس طرح ہر ایک دو جگہوں کے

درمیان طولوں کا فرق معلوم ہو سکتا ہے اور اس طرح سٹیشنوں کے درمیان



طول ان کا فرق معلوم ہو سکتا ہے۔

جبکہ دور صد گاہوں کے درمیان تار برقی موجود ہو تو کسی ستارہ کے مرور کا وقت طریقہ مذکورہ دفعہ ۸ سے معلوم ہو سکتا ہے اور وہ وقت ان دو نور صد گاہوں میں سے کسی ایک پر تار برقی کے تار کے ذریعہ سے ایک ہی وقت میں دو نوٹیشنوں پر قلمبند ہو سکتا ہے اور اس طرح سے کسی ستارہ کے مرور کا وقت جبکہ وہ ایک رصد کے نصف النہار پر سے گزر رہے دو نور صد گاہوں میں معلوم ہو سکتا ہے اور ان دو نوٹوں کا فرق نصف النہاروں کے درمیان زاویۃ الساحت کو  $\frac{1}{2}$  کے فرق کو بتلایا گیا

۱۱۔ منہ فرض کیا ہے کہ تار برقی کے ذریعہ سے وقت ایک ہی لمحہ میں معلوم ہو  
لیکن یہ بالکل صحیح نہیں اگرچہ سرعت نہایت تیز ہوتی ہے لیکن دور صد گاہوں میں  
مرور سے جو نتیجہ حاصل ہو گئی اسکی اوسط لینے سے یہ غلطی رفع ہو سکتی ہے مثلاً  
گرینچ اور پیرس دو مقام ہیں چونکہ گرینچ میں اوسط دوپہر پیرس کے بعد واقع ہوتی  
اسلئے گرینچ کا گھنٹہ کسی معین لمحہ میں پیرس کے گھنٹہ سے چھٹی ہو گا اور وہ وقفہ  
جو گرینچ سے پیرس تک اس جانب کے پٹھانی میں لگتا ہے اس وقت میں فرق ڈال دیا  
جو کوکب کے نصف النہار گرینچ پر مرور کرنے کے بابت پیرس میں قلمبند ہوتا ہے  
اور اسی طرح اوقات مقامی کا فرق جو پیرس میں مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوئی  
میں کہ کیا جاوے اور ان مشاہدوں کے اوسط لینے سے ٹھیک نتیجہ نکلتا ہے۔  
دفعہ ۱۲۔ گھنٹوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ میں ایجنے سے

کے معلوم کرینکا طریقہ۔ اس طریقہ کے اصول بہت ظاہر ہیں۔

اگر گنہٹے کے غلطی اور اسکی شرح معلوم ہو اور یہی فرض کیا جاسکتا ہو کہ شرح یکساں ہو اور اس وقت اس گنہٹے کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لیجا دیں تو وہ گنہٹہ مقام منتقل الیہ میں کسی معین لحظہ میں پہلی مقام کے وقت مقامی کو ظاہر کریگا اور اگر اس وقت کا مقام کیا جاوے تو اس سے دو مقاموں کے درمیان طولوں کا فرق معلوم ہو جاوے گا۔

دفعہ ۳۷۔ مشتری کے توابع کے کسوفوں سے طول کا معلوم کرنا۔

چونکہ سیارات اور انکی توابع شنی کو آفتاب سے اخذ کرتے ہیں اس لئے بعض توابع سے معلوم آتا ہے کہ ان اجسام میں سے کوئے ایک آفتاب اور کسی دوسری جسم کے درمیان آجانے سے دوسری جسم کو آفتاب کی روشنی سے محروم کر دینا اور اسکو نظروں سے غائب کر دیتا ہے۔

ایسا موقع ہوتا ہے کہ مشتری کی توابع کی حرکتوں کے باعث جو وہ اپنے مداروں میں شنی کے گرد کرتے ہیں وہ اس زاویہ کے اندر مشتری کے آفتاب اور اوکئی درمیان حائل ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے داخل ہوتے ہیں اور چونکہ مشتری کے توابع کاس سایہ میں داخل ہونا اور اس سے نکلنا ایک معین لحظہ میں ہوتا ہے اسلئے ان طہورات کے پیدا ہونے کا وقت مقامی جو دو مقاموں پر تسلیم کیا جاوے اور اس کا فرق لیا جاوے تو ان مقاموں کے درمیان فرق معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۳۸۔ ان کو اکب سے جب کافا صلہ قر سے بہت ہو تو اسے طول معلوم

کرنے کا طریقہ۔

چونکہ قرمزین کے گرد حرکت مداری کرنا ہے۔ اس لئے کسی کو کب ثابت سے صعود مستقیم میں ۲۷۳۲ دنوں میں ۳۶۰ درجہ جدا ہوتا ہے۔ اسلئے فی دن اسکی حرکت صعود مستقیم میں ۱۳ درجہ سے زیادہ ہوگی اور ایک گھنٹہ کے آغاز اور انجام میں دو ایسی نصف النہاروں کو مرور کر گیا جنہیں ۱۵ درجہ کافی صلہ ہے اور اس وقفہ میں اسکی حرکت صعود مستقیم میں  $\frac{1}{4}$  سے زیادہ ہوگی اگر کسی روز کسی مقام کے نصف النہار پر مرور کرنے کے وقت چاند کا صعود مستقیم معلوم ہو اور اگر اسکی حرکت کی شرح صعود مستقیم میں اسوقت معلوم ہو اور وہ صعود مستقیم بھی جو گریچ سے پرہیز کرنے کے لحاظ سے تھا معلوم ہو تو گریچ اور اس مقام کے صعود مستقیم کا فرق اس مقام کے طول کو بیان کریگا۔

اس طریقہ کے استعمال میں آسانی پیدا کرنے کے لئے تقویم بحری میں چاند کے نورانی حصہ کا صعود مستقیم اس وقت کے بابت دیا ہوا ہوتا ہے اور وہ کو کبھی وقت دیا ہوا ہوتا ہے جو کہ چاند کے نصف قطر کی مسدود میں لگتا ہے اور نیز اس تقویم میں چاند کی اسکی ایسے دو مقاموں پر کہ مرور دن کے وقفہ میں جو کہ باہم ۱۵ درجہ کا فرق یا ایک گھنٹہ کا فرق رکھتے ہوں صعود مستقیم میں طول میں حرکت دی ہوئی ہوتی ہے۔ اب اگر مرکز قمری کے صعود مستقیم شاہدہ کردہ شدہ میں چاہے وہ کسی نصف النہار پر عبور کرے اور گریچ کے نصف النہار پر سے مرور کرنے کا صعود مستقیم معلوم



اُکا فرق ہوا اور وہ حرکت معلوم ہو جو صعود و مستقیم میں ہوتی ہے تو وہ اطول کے لئے  
ہمارے پاس نسبت ذیل ہے

ح: ۱: ۱۵: : طول مطلوب سے جس سے اس مقام کا طول معلوم ہو سکتا ہے۔  
چاند کے مرکز کا صعود و مستقیم میں اس وقت معلوم کرنے کے لئے جس تک وہ اس مقام کے نصف  
النہار پر سے گذرتا ہے قسرا اور اس ستارہ کی جو کہ قمر کے نزدیک ہے سرور و نکافرت  
وقت کو بھی میں معلوم کیا جاتا ہے اور اس سے اگر کوکب کا صعود و مستقیم معلوم  
ہو ~~تو مستقیم ہی معلوم کر سکتے ہیں~~ (دفعہ ۳۳) وہ ستارہ  
ہم نے لئے اختیار کیا جاوے اس قدر فاصلہ قطب شمالی رکھتا ہو جیسے کہ چاند  
یا قمر یا اتنا تاکہ وہ غلطی جو آلات کی استعمال سے پیدا ہوتی ہے کو کب اور قمر کے  
لئے مقدار میں مساوی رہے۔ چند کوکبوں کے محل جو اس شرط کو پورا کرتے ہیں  
تقویم بحری میں دی ہوئی ہوتے ہیں اور ان ستاروں کو مون کلینیٹک (چاند کے قمری)  
ستارے کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۔ چاند کے نہایت ہی زیادہ ارتفاع سے طول معلوم کرنے کا طریقہ۔  
تقویم بحری میں چاند کا میلان کئی برس کی ہر ایک دن کے لئے اس وقت میں چھکے وہ  
گرہن کے نصف النہار پر سے مرور کرتا ہو کئی جوی ہوتی ہیں اگر چاند کا میلان کئی کسی نصف النہار  
پر سے مرور کرنے کے وقت دریافت ہوئی تو معلوم ہو گا کہ یہ میلان کئی ان میلان کلونیٹک  
کے درمیان واقع ہے جو گرہن میں سچی کے مرور میں ہیں اور اگر چاند کو میلان کئی کی تبدیلی کی مقدار

دو متواتر ورات کے وقت ہو یکساں فرض کریں تو گرینچ کا وقت حبسین قمر کا میلان  
کلی دیا ہوا ہے مقام شاہدہ پر معلوم ہو جاتا ہے۔ الغرض اگر مرد و کا وقت مقام معلوم  
ہو تو فرق سے اس مقام کا طول معلوم ہو جاوے گا۔

چاند کا میلان کلی اسکے ارتفاع نصف النہاری اور مقام شاہدہ کے مستقیم العرض کے  
فرق کے برابر ہے لیکن چونکہ میلان کلی میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے اس لئے چاند کا  
ارتفاع نصف النہاری اسکی ارتفاع اعظم سے بالکل منطبق نہیں ہوتا اس لئے اگر چاہے  
کے ارتفاع اعظم کا شاہدہ دیکھا جاوے تو ارتفاع نصف النہاری معلوم کر دے کر  
ایک تصحیح کو داخل کرنا چاہیے جو کہ چاند کے میلان میں تبدیلی کی شرح سے  
ہے تاکہ قمر کا ارتفاع نصف النہاری معلوم ہو جاوے۔ ایسا کرنے کے بعد اس مقام کا  
طول معلوم ہو سکتا ہے جیسا کہ بھی ذکر کیا گیا ہے۔

دفعہ ۶۷ اقرب فی اصولوں کے ذریعہ ہے۔

یہ طریقہ مندرستین متعلیٰ ہوتا ہے اور شاہدہ مدس اصطلاحی کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے۔  
اس طریقہ کا اصول وہی ہے جو مول کلینک ستاروں کے ذریعہ سے طول معلوم کرنے  
کی طریقہ کا اصول ہے اور جیسا کہ اس طریقہ میں صعود و ستقیم کا معلوم کرنا کارآمد ہوتا  
ہے اس طریقہ میں بھی شاہدہ کے ذریعہ سے چاند کے مرکز کا سيارہ سے فاصلہ  
معلوم کرنا کارآمد ہوتا ہے۔

تقریباً ہری مین اوسط وقت شمسی کی ہر ایک تین گھنٹہ کے لئے چاند کے مرکز کا جیڈ

اور کوکبوں سے فاصلہ زاویہ کے عبارت میں دیا ہوا ہوتا ہے اور اختلاف المنظر اور انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی تصحیح بھی کی جیسے ہوتی ہے۔

ان فاصلوں سے قاعدہ تناسب کے رو سے ہم چاند کے فاصلہ کو ان ہی سیاروں کے وقت کے لئے بھی معلوم کر سکتے ہیں بشرطیکہ وقت کا حساب گریچ کی اوسط دور سے کیا جاوے۔

اگر کسی مقام کا طول معلوم کرنا ہو تو چاند کے نوافی خسرو کا فاصلہ کسی کوکب یا سیارہ سے یا عطارد یا زہرہ سے معلوم کر لیتی ہیں اور اسہین سے چاند کے نصف قطر زادہ کی بات تصحیح کر کے چاند سے فاصلہ معلوم کر لیتی ہیں۔

چاند اور کوکب کے ارتفاع بھی معلوم کی جاتی ہیں یا تو اسے وقت یا فاصلہ قمری کے معلوم ہونے کے قبل یا بعد۔

اگر قبل یا بعد معلوم کرنا ہو تو مشاہدوں کے وقتوں سے جو معلوم ہونی چاہئیں فاصلہ قمری کے معلوم کرنے کے وقت کے ارتفاع معلوم ہو سکتی ہیں اور اگر اختلاف المنظر اور انحراف کی بابت قسم اور کوکب کے مقاموں میں تصحیح کر دی جائے اور یہ دونوں تصحیحیں ارتفاع پر منحصر ہوتی ہیں تو چاند کا فاصلہ مرکز الارضی صحیح صحیح شے مشاہدہ کردہ شدہ سے معلوم ہو جاتا ہے اور فاصلہ مرکز الارضی دونوں اتر قمری فاصلوں کے بیچ میں واقع ہو گا جس کے اوقات گریچ تقویم میں دئی ہوئی ہوتی ہیں اور اسطر صحت کا اوسط وقت گریچ معلوم کر سکتے ہیں اور اسکا وقت مقامی سے مقابلہ کر کے اسکا



طول دریافت کر سکتے ہیں

دفعہ ۷۱ اچاند اور آفتاب کے کسوفوں سے اور چاند کے ستاروں کو ڈھک لینے سے  
قر کا دخول اور اس کا خروج زمین کے سایہ میں سے وقت کے معین لخطوں میں واقع  
ہونا ہے جیسا کہ مشتری کے توابع کے بیان میں ظاہر کیا گیا ہے۔ اس لئے دو مقاموں  
کے طول کا فرق چاند کے کسوف سے اس طرح معلوم ہو سکتا ہے جیسا کہ مشتری کے  
توابع کے کسوفوں سے لیکن چاند کا خسوف کبھی کبھی غائب ہے اس لئے عملاً اس طریقہ  
سے کچھ مدد نہیں ملے اور علاوہ ازان خسوف قمری کے اور انجام کا ٹھیک ٹھیک  
وقت معلوم نہیں ہو سکتا

قر کا ستارہ کو ڈھک لینا ایک ایسا واقعہ ہے جو نہایت صحت کے ساتھ مشاہدہ  
کر سکتی ہیں اور اس لئے وقت مقامی ہی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے اور  
یہ حرکت قمری کے جدول سے اسکو ٹھیک ٹھیک محل مرکز الارض کسی اوسط  
وقت شمسی میں گریخ کے حساب سے معلوم ہو سکتا ہے اور اس لئے وہ وقت  
معلوم ہو سکتی ہیں جبکہ زمین کے مرکز پر سے شاید کہ چندہ کو اس ستارہ کے ڈھکی  
جائیں آغاز اور انجام کے گریخ کے وقت کا اندازہ ہو سکتا ہے اور چونکہ کسی مہینہ طول  
کے بابت وقت مقامی جو کہ گریخ کے وقت معین سے مطابق ہو معلوم ہو سکتا ہے  
اس سے ستارہ کی ڈھکی جانی کے اوقات مقامی کسی معین جگہ پر معلوم ہو سکتے ہیں  
اگر کسی مقام پر ستارہ کو ڈھکی جانے کا مشاہدہ کیا جائے اور وقت مقامی معلوم

کیا جاوے تو ہم اس مقام کا طول معلوم کر سکتے ہیں۔  
یہی اصول آفتاب کے کسوفوں پر صادق آتا ہے اور کسوف کی بابت کسی خاص مقام کے لئے ہم  
اول ہی حساب کر سکتی ہیں اور وقوع کے وقت مشاہدہ کردہ شدہ سے بطور بالا طول  
معلوم کر سکتے ہیں۔

## باب یازدہم

گرہنوں کا بیان

دفعہ ۸۷۱۔ کسوف قسمی کے توجیہ کے بیان میں۔  
گرہن دو طرح ہوتے ہیں۔ چاند گرہن۔ سورج گرہن۔ چاند گرہن کو خسوف اور  
سورج گرہن کو کسوف بولتی ہیں  
خسوف کا باعث یہ ہے کہ چاند زمین کے سایہ میں آجاتا ہے اور کسوف کا باعث  
یہ ہے کہ چاند زمین اور سورج کے چھین اگر سورج کے روشنی زمین تک نہیں پہنچ  
دیتا۔

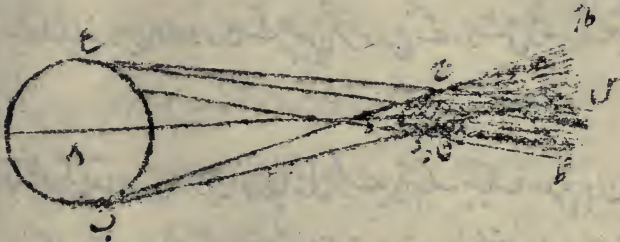
یہ ظاہر کہ اگر آفتاب اور زمین اور چاند کی حرکتیں ٹھیک ٹھیک معلوم ہوں اس  
صحت کے ساتھ کہ ہم مشین گوئے کر سکیں کہ فلاںی وقت میں انکی محل فلاں فلاں جگہ  
پر ہوگی تو اس بات کا اندازہ لے سیکے کہ گرہن کب واقع ہوگا صرف حساب کر لینی پڑا

مختصر ہے۔

## خوف

فرض کرو کہ آفتاب ہے اور زمین کے سطحوں پر ع ر ج س اور ب دس ایسے  
 محاسن کہیں جو س پر طین اور ع ط د ط اور ب ط ح ط د و اور ایسے محاسن کہیں جو  
 فقط ط پر جو سورج اور زمین کے درمیان واقع ہے طین تو اس مخروط کا جبکہ  
 اس میں ہے وہ حصہ جو زمین کے چھپی واقع ہے زمین کا سایہ ہو گا اور اس کو  
 ظل شدید کہتے ہیں اور اس مخروط کا جبکہ فقط رانہ سے دور ہے وہ حصہ زمین کے چھپی  
 واقع ہے جزو زمین کے چھپیں انیکہ باعث سورج کی شعاعوں سے  
 اس کا ظل خفیف ہوتے ہیں۔

جبکہ خوف واقع ہوتا ہے تو چنانچہ ظل خفیف میں ہوتا ہے اور اس کی بعد ظل شدید





جیکہ چاند ظل خفیف میں ہوتا ہے تو سورج کے روشنی اسکو کم پہنچتی ہے اور  
اسلئے دھند لاسا معلوم ہوتا ہے لیکن جیکہ وہ ظل شدید میں پہنچتا ہے بالکل تاریک  
ہو جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا ہلال کی شکل میں نظر آتا ہے جو کہ اس تاریک حصہ کو جو  
ظل شدید میں ہوتا ہے اس حصہ سے جو ظل خفیف میں ہوتا ہے اور پہلے حصہ کے نسبت  
روشن ہوتا ہے جدا کرتا ہے۔

جب تک کہ قمر ظل شدید میں نہیں پہنچ لیتا تب تک حقیقت گمراہ نہیں شروع  
ہوتا۔

حکایت اولیٰ کہ اگر سورج مشرق کی طرف چاند اور زمین کی مدار  
حرکتوں کے باعث حرکت کرتے ہیں اور چاند کی حرکت زمین کی حرکت کی بہ نسبت زیادہ  
تیز ہے اس لئے چاند زمین کی سایہ میں مغرب کی طرف داخل اور مشرق کی طرف سے  
نکلتا ہے اور اسی باعث سے خسوف چاند کے مشرقی حصہ کی طرف سے شروع  
ہوتا ہے زمین کی قطب کی مقدار اور چاند کی فاصلہ لحاظ سے اس فاصلہ میں چاند کی فاصلہ  
سے دگنا یا گنا ہوتا ہے اور چاند کے فاصلہ کے لحاظ سے اس کا فاصلہ زمین سے چاند کی فاصلہ  
دگنا یا گنا ہوتا ہے اور اس لئے چاند ہمیشہ ظل شدید میں سے گزر گیا مشرق کی محاذات  
کے وقت اسکے طریق کے سمت صحیح ہو۔

ایکس یہ ضروری نہیں کہ ہر ایک محاذات کے وقت خسوف واقع ہو کیونکہ مدار قمری  
مدار ارضی کے ساتھ ایک زاویہ بناتا ہے اور ممکن ہے کہ محاذات کی وقت وہ

عقدہ کی ایسے نزدیک ہو کہ ظل شدید میں سے گزرے۔

اگر آفتاب عقدہ سے بہت دور نہیں ہوگا تو چاند خسوف کی مدت میں بالکل تاریک ہو جائیگا۔ چونکہ ظل شدید کے گول تراش کا قطر قدر کے فاصلہ پر چاند کے قطر کے دگنی سے اڑبائی گئے تک ہے ایسی وقت میں خسوف کو خسوفِ کلی کہتے ہیں اور جبکہ چاند زمین کے سایہ میں سے اس طرح گزرتا ہے کہ خسوف میں اس کے سطح کا فقط ایک حصہ تاریک ہو جاتا ہے تو خسوف کو خسوفِ جزئی بولتے ہیں۔

دفعہ ۱۷۹۔ جس خسوف ایک برس میں واقع ہو سکے۔ ایک سال تبار۔

خسوف کے امکان کے لئے ضروری ہے سورج کا فاصلہ مدارِ شمس سے

زیادہ نزدیک عقدہ سے عقدہ کے دو طرف جبکہ چاند اور سورج محاذات میں ہوں  
۱۷ ۱/۲ سے زیادہ نہ ہو اس کو خسوفی کہتے ہیں اور آفتاب اس فاصلہ کے اندر

اندہ ایک طرف ہو یا دوسرے طرف ہو اس وقت ہوگا جبکہ اپنے مدار کا ۲۰ کا قوس  
طے کرے اور اس قدر قوس طے کرے کہ وقت نسبت ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے

۳۶۵ : ۲۴ : ۱۱۲۵ : ۲۹۰ ! وقت مطلوب۔ اس نسبت سے معلوم ہوتا ہے کہ اس قوس

کے طے کرے کہ وقت ۲۵ اور ۲۶ دنوں کے درمیان ہے اور یہ مدت چاند کے

دورانِ بابینِ القرنین سے کم ہے اس لئے اگر خسوف اس وقت واقع ہو جبکہ سورج

کسی عقدہ کے پاس ہے تو پہر جبکہ چاند محاذات میں واقع ہوگا تو سورج عقدہ کے

سب سے زیادہ فاصلہ پر ہوگا اور خسوف واقع نہ ہوگا اور اس عقدہ پر پہر اس وقت تک

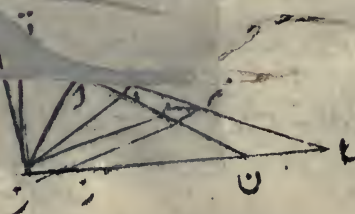
نہیں ہو سکتا جب تک کہ سورج چکر کیا کر پھر وہاں نہ آجاوے اور اس طرح برس  
 روز کے عرصہ میں ہر ایک عقدہ پر ایک گریں ہو سکتا ہے اور ممکن ہے کہ ایک ہی  
 ہو کیونکہ سورج چاند کی دو محاذات متواترہ میں کل ۲۰ کی قوس کو طے کرتا ہے  
 بیان بالا میں فرض کیا گیا ہے کہ قمر کی عقدتیں ایک جگہ پر قائم ہوتے ہیں لیکن  
 حقیقت ایسا نہیں ہے بلکہ وہ ۱۹ سالانہ کے حساب سے حرکتِ رجعی رکھتے ہیں  
 تو اگر خضرہ بہ ایک عقدہ پر آغاز سال میں واقع ہو تو وہی عقدہ سورج کو برسوں  
 کی ختم ہونے سے پہلے ایک بار گزرے گا کہ بیس دن میں ایک عقدہ پر دو خسوف ہو جائیں  
 معلوم ہوا کہ برسوں میں زیادہ سے زیادہ تین خسوف واقع ہو سکتے  
 ہیں اور یہ بھی ممکن ہے کہ ایک ہی ہو۔

دفعہ ۱۸۰ خسوف کی شرائط اور حد خسوفی۔

ہم اس بات کے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کر سینگے کہ جس سے معلوم ہو سکے  
 کہ آیا کسی معلومہ محاذات کی وقت خسوف ہو گا یا نہیں اور اگر ہو گا تو کس قدر۔  
 فرض کرو کہ زرع ظل ارضی کے مرکز کے طریق کا حصہ چاند کے فاصلہ پر ہے  
 اس خط کو خط مستقیم فرض کرو اور قمر مرکز قمری کے طریق کا حصہ جبکہ  
 قمر کا محل محاذات کے وقت ہو اور ع عقدہ کا محل ہے۔ سہولیت کے لئے  
 فرض کرو کہ زمین قائم ہے اور چاند ایک وہی مدار قمری جبکہ مدار اضافی کہتے  
 ہیں حرکت کر رہا ہے تاکہ چاند اور مرکزوں کے درمیانی فاصلہ ہمیشہ اس قدر



ہیں جیسا کہ فی الواقع ہیں



اور فرض کر دو کہ م چاند کے مرکز کا محل ہے جیسے سایہ کا مرکز ز پر ہے ز اور م کو ملاؤ اور م کو ز کے متوازی اور برابر بنادو اور ز م کو وصل کرو تو ز م ز م کے برابر اور متوازی ہوگا اور م مدار اضافی میں ایک نقطہ ہوگا۔

یہ امر بہت آسان ہے معلوم ہو جائیگا کہ مدار اضافی ق ع خط مستقیم ہوگا اور وہ زاویہ ق ع ز جو وہ مدار اضافی کی سطح سے بناتا ہے معلوم ہو سکتا ہے

بشرطیکہ ہم مدار قمری کا میلان اور زمین اور چاند کی اصنافی سرعتوں سے قوت  
ہوں۔ ظل شدید کا نصف قطر چاند کے فاصلہ پر عینے وہ زاویہ جو اس نصف قطر  
کے مقابل زمین میں واقع ہے آفتاب اور چاند کے اختلاف المنظرون اور انکی  
ظاہری قطرون سے آسانی معلوم ہو سکتا ہے اور یہ تمام مقدارین معلوم اور مستند  
۱ مدار اصنافی پر عسود کسینچو آب چونکہ فی زوجہ چاند کا عرض محاذات کے وقت  
ہے اور ترتیب سے ہم بتہذا حساب سے معلوم ہو سکتا ہے۔ قمر اور ظل شدید  
کے مرکزوں کے درمیان کا

نفاذ حساب ہے اگر زا چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون کے مجموعہ سے بڑا ہو تو  
کوئی خوف ہوگا اور اگر کم ہو تو خوف ہوگا اور تاریکی کے مقدار زا کی مقدار پر منحصر  
ہوگی اگر ہم دو خط زوا اور زو جن میں سے ہر ایک چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون  
کے مجموعہ کے برابر ہو پچھین تو دو مرکز قمری کے اس وقت کے محل ہو گئی جبکہ  
خوف کا آغاز ہو یا انجام اور ان محسوسوں سے ہم آغاز اور انجام کے وقتوں کا تعین  
کر سکتی ہیں۔

جبکہ زا چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون کے مجموعہ کے برابر ہے تو زرع کی مقدار  
بہت ہی زیادہ ہوگے اور اس وقت ایک خوف ممکن ہے۔ زرع کی اس مقدار کو  
حد خوفی کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۸۱۔ وہ مقام جہاں جہاں خوف معین نظر آتا ہے۔

چونکہ خسوف اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ آفتاب کی روشنی اس سے بالکل مٹا جاتی ہے تو یہ امر دریافت کرنے کے لئے کہ وہ خسوف کس کس جگہ ظاہر ہوگا ان مقاموں کا تعین کرنا چاہیے جہاں اسوقت چاند افق پر ہوگا۔

یہ حساب آسانی ہو سکتا ہے لیکن کثیر اس طرح عمل کرتے ہیں۔ ایک کڑہ ارضی لیکر اس پر چاند کے محل کو آغاز خسوف کے وقت معین کرتی ہیں تو نصف کرہ کے ان تمام مقاموں پر جو اس نقطہ کے گرد واقع ہوں، خسوف کا آغاز نظر آئے گا اور اسی طرح اس مقام سے تمام خسوف

نظر آوے تو کل خسوف ان تمام مقاموں سے نظر آدیکجا جو ان دو نصف بین مشترک ہیں۔

دفعہ ۸۲ خسوف کلی کے وقت زیادہ سے زیادہ کس قدر دیر تک کل چاند ظاہر رہ سکتا ہے۔

اس مدت کی مقدار فاصلہ زاپہ چونکہ مرکز قمری کے مدار اضافی اور سایہ کے مرکز کے درمیان کا فاصلہ ہی بدلتی رہتے ہیں۔ اگر یہ فاصلہ سایہ کے نصف قطر اور چاند کے نصف قطر کے درمیان فرق سے بڑا ہو تو خسوف کلی واقع نہیں ہوگا اگر کم ہو تو واقع ہوگا۔ اگر مدار اضافی سایہ کے مرکز میں سے ہو کر گزرے تو خسوف کلی کے مدت اسوقت کے برابر ہوگی جو اول اور آخر اندرونی اتصال کے پچھلے گزرتا اور اس لئے اس وقت کے برابر ہے جو چاند کے مرکز کو اس فاصلہ کی طے کرنے



میں لگتا ہے جو طفل ارضی اور چاند کے نصف قطروں کے درمیانی فرق سے دو چنپ  
ہے اور زیادہ سے زیادہ خسوف کلی کے مدت دو گنٹہ سے کچھ زیادہ پائی گئی ہے  
کسوف

دفعہ ۱۸۳- برس دن میں کتنے کسوف واقع ہو سکتی ہیں۔

کسوف کا حساب لگانا خسوف کے نسبت زیادہ تر مشکل ہے کیونکہ حیوت چاند  
زمین اور سورج کے درمیان آتا ہے تو سورج کے روشنی کو سطح ارضی کے بعض حصوں  
روک لیتا ہے اور بعض حصوں میں نہیں۔

بعض سر اٹا ہے اور بعض میں نہیں اور اسلئے بعض مقاموں میں کسوف نظر ہی نہیں آتا  
وقوع کسوف کے امکان کے لئے آفتاب کا فاصلہ مدار قمری کے زیادہ تر نزدیک  
عقدہ سے قمر کے مقابلہ کے وقت  $۱۸\frac{1}{4}$  سے زیادہ ہونا چاہئے اسکو حد کسوفی  
کہتے ہیں جیسا کہ خسوف کے حال میں بیان ہوا ہے اسی طرح یہاں ہی آفتاب کو  
حد کسوفی کو عقدہ کی دو طرف طے کرنے میں چاند کے دوران قمری کی مدت  
زیادہ وقت لگتا ہے اسلئے اگر عقدتین کی حرکت رجعی کو حساب میں لا دیں تو ممکن  
ہے کہ برس دن میں ایک ہی عقدہ پر تین کسوف واقع ہو سکتے ہیں اور کم سے کم  
ایک ہونا ضروری ہے اور عقدتین پر پانچ کسوف واقع ہو سکتے ہیں اور دو کا  
ہونا ضروری ہے۔

دفعہ ۱۸۴- کسوف کلی- کسوف جزوی- کسوف حلقی- چاند اور زمین

کے مداروں کے اختلاف القطرین کے باعث آفتاب اور چاند کے فاصلوں کے نسبت میں جو وہ زمین سے رکھتی ہیں مقدار کے وقت بہت کم فرق پڑے گا یہاں تک کہ ظاہری قطر قمری سورج کے قطر کے بہ نسبت بعض وقت بڑا اور بعض وقت چھوٹا ہوگا۔ جبکہ آفتاب کا کسوف ہوتا ہے تو مخروط خارجی جو سورج اور چاند پر محیط ہے زمین کے ساتھ ایک خم میں اس مقام پر جہاں سورج اور چاند کے قرص ایک دوسرے اندرونی طرف سے ملے کہ رقبہ نہ اندازہ ہو۔ درستی نقطہ پر جو کہ اس قمر میں واقع ہوگا سو سمجھیں یہ سورج و باطل دھبہ ہیں اور یہ رقبہ غائب رہے۔ باقی رہ جائیگا جبکہ چاند کا قطر زاوی آفتاب کے قطر زاوی کے بہ نسبت چھوٹا ہو اور اگر بڑا ہوگا تو کسوف کلی شکل کا ہوگا۔

اس رقبہ کے باہر کے ان نقطوں پر جو کہ کم فاصلہ پر واقع ہیں کسوف جزوی دکھلائی دیگا اور سورج کے قرص کا فقط ایک حصہ تاریک ہوگا۔ وہ خم کسوف کی مدت میں حرکت کرتا رہیگا اور تمام رقبہ جو اس کے اندر آویگا ان مقاموں پر شامل ہوگا چنانکہ کسوف کلی ہے یا حلقی۔

دفعہ ۸۵ سورج کسوف کے وقت زیادہ سے زیادہ کسوف عرصہ تک بالکل تاریک رہ سکتا ہے۔

چونکہ چاند مغرب سے مشرق کی طرف حرکت کرتا ہے اور انہی حرکت سورج کی حرکت سے بہت تیز ہے اسلئے وہ آفتاب سے بڑھ جاتا ہے اور اسلئے کسوف اس وقت

شروع ہوتا ہے جبکہ چاند کا شرقی جزو سورج کے غربی جزو کو دکھانا شروع کرتا ہے۔

جبکہ مدار قمری کا خط العقد میں سورج کے مرکز میں سے گذرتا ہے تو کسوف کلی وقت

سورج نہایت ہی دیر تک تاریک رہتا ہے اور چاند کا قطر ظاہری جس قدر کہ ممکن ہو سکتا

ہے بہت ہی بڑا ہوتا ہے اور سورج کا کم سے کم اور کلیہ تاریکی کا عرصہ وہ وقفہ ہے جو چاند

سورج سے اسقدر بڑھتی ہیں لگتا ہے حقیقت کہ ان دونوں کے ظاہری قطروں کے درمیان

فرق ہے لیکن چاند کے زیادہ تر حصہ سے سورج کے قطر کا نصف سے زیادہ

قطر زیادہ رکھتا ہے۔ یہاں پر منٹ سے سیریس میں چاند ۲۹ دنوں میں ۳۶۰ درجہ

آفتاب کے طے کر لیتا ہے ایسے یہ معلوم ہو گا کہ چاند کو ہر منٹ طے کر لینا جبکہ وہ نسبت

سورج کے حرکت کر رہا ہو تقریباً ہر منٹ لگتے ہیں اور ایسے کسوف کلی میں ہر منٹوں سے

زیادہ سورج بالکل تاریک نہیں رہ سکتا۔

دفعہ ۸۶۔ مختلف مقاموں میں کسوف کا مختلف دکھلائی دینا۔

اب ہم اس بات کے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کریں گے کہ کسوف مختلف مقاموں میں

نظر آتا ہے لیکن یہاں سب سے اس کے کہ زمین کو قایم اور قمر کو مدار اضافی میں متحرک

فرض کریں ہم سورج کو قایم فرض کرتے ہیں اور یہ بھی فرض کرتے ہیں کہ چاند کا

اختلاف المنظر شمسی اور قمری کے فرق کے برابر ہو یعنی نظر آتا ہے یعنی اضافی

اختلاف المنظر کے برابر اور یہ اضافی اختلاف المنظر اور سورج اور چاند کی ظاہری

قطر تقویم بحری سے معلوم ہو سکتی ہیں۔







ہم زمین کی سطح پر اس دائرہ کو دریافت کر سکتے ہیں جنہیں کہ وہ تمام مقام شامل ہو گئی  
 جتنا تعین طریق بالاسے کیا گیا ہے اور اسی طرح سے اور مسئلہ بھی حل ہو سکتی ہیں جنہیں  
 سے زیادہ تر عام بھی ہے سطح زمین پر ان تمام مقاموں کا دریافت کرنا جنہیں سوچ  
 کی سطح کا ایک معین حصہ معین وقت میں تاریک نظر آتا ہے  
 اس اصول کے دو سے حکم ہم بیان کر چکے ہیں ایسے نقشے بنائی جاوے جنہیں زمین کے  
 سطح پر وہ دائرے معلوم ہو سکتے ہوں جنہیں وہ تمام مقام شامل ہوں جہاں کہ معین درجہ  
 ایک کوٹ نظر آتا ہو۔

وقفہ ۸۷ | دور باروس اور دور میطانی

یہ پایا گیا ہے کہ تسمر کے عقد تین کے دور نامی اقترا نی یا اس وقفہ کا ۱۹ گنا جو عقدہ  
 اور آفتاب کے متواتر دو مقارنوں کے درمیان گزرتا ہے ایک دن کے وہی کسرت  
 چیسک ۲۲۳ دور نامی اقترا نی تسمر کے اور ہر ایک ان میں سے ۱۶۵۸۵ اور  
 ۶۸۶ دنوں کے بیچ میں ہوتا ہے اس لئے اس زمانہ کے اخیر میں چاند اور سورج  
 اور چاند کے دو نوع عقدے سب کے سب لمبا خط بہرہ گیر انہیں مخلو نیز آجاتی ہیں جیسک وہ  
 شروع میں تھی اسلئے تمام کسوفوں اور خسوفوں کا سلسلہ جو اس وقفہ میں واقع ہوا  
 اسی وقت تک نہ ہوگا۔ زمانہ قدیم میں اس سے خلد یا اور آلدیا کے  
 لوگ بھی واقف تھے اور اسکو ساروس کہتے تھے۔

دوسرا دور ۱۹ جولین برسوں کا ہے یعنی ۸۱۹ ۱/۲ دن اور اس مدت میں اوپر  
 چاند کے ۲۳ دور نامی اقترا نی میں فقط ۱۶ آگہٹہ کا فرق ہے۔  
 متقدمین اس دور سے بھی واقف تھے۔ اس مدت کے اخیر پر چاند اور سورج دونو  
 آسمان کے ٹھیک اسی حصہ پر آجاتی ہیں جیسک وہ شروع میں تھے اور ہلال اور بکامل  
 مہینہ اور سال کے انہیں دنوں پر واقع ہوتے ہیں۔  
 اس مدت کو دور میطانی کہتے ہیں۔

## مثالین

(۱) اگر زمین کا نصف قطر ۳۹۵۰ میل فرض کریں تو ثابت کرو کہ اس آگہٹہ کو جو



کہ سطح زمین سے سن فیٹ بلندی پر واقع ہو ایک شے جو اسی سطح پر رکھی ہوئی ہو اور آگنہ سے ۱۳۰ میل دور ہو تو وہ شے افق پر نظر آویگی۔  
 (۲) اگر وہ شے عرض میں ایک ستارہ کا مرو خط استوا میں سطح افق کی غلطی اور غلط سمت کے اثر مشکہ سے غیر موثر ہو تو ثابت کرو کہ یہ غلطی بین تقریباً باہم مساوی ہوگی۔

(۳) اگر سورج کے انقلاب کے وقت شاہدی کئی جادین تو مدار راضی اور خط استوا کے درمیانی میل کا مقدار کا تعین کس طرح کریں گے؟  
 ری اور آسمانوں کی سطح کا لٹا طع آسمان پر نظر آوے تو اسکی ظاہری حرکت روزانہ کس قسم کی ہوگی۔

(۴) اگر کسی جرم سماوی کا ارتفاع نصف النہاری معلوم ہو تو ستاروں میں اسکا محل معین کرنے کے لئے اور کونسے اجزاء ضروری ہیں۔

(۵) ایک مقام پر جو خط استوا پر واقع ہے ایک عمودی چھڑی کے سامنے دوپہر کے وقت شمال اور جنوب کی جانب جدا گانہ متواتر دنوں میں ط اور ط ہیں تو عند ربیع کا وقت مقرر کرو۔

(۶) ایک ایسے مقام کا عرض البلد معلوم کرو جہاں سب سے بڑا دن ۶۶ گھنٹہ کا ہوتا ہے

(۷) یہ نتیجہ کس طرح نکالتے ہیں کہ دورانِ ارضی کا محور ہمیشہ زمین کے ایک

خط کے ساتھ منطبق ہوتا ہے جو آسمان میں اسکی سمت نہیں بدلتے۔

(۸) جبکہ آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی معلوم ہو تو ثابت کر دو کہ زمین کے کون سے حصے وہ برابر ہم گنبد تک اور برابر ۲۸ گنبد تک نظر آویگا۔

(۹) آفتاب ۲ میل سے بتاؤ جبکہ منطقہ منجمدہ میں آفتاب دوپہر کے وقت ٹھیک افق پر نظر آتا ہے۔

(۱۰) ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکا صعود و ستقیم گنبد ۵۸ گنبد ہے۔ ۱۰۰ کواکب ہیں۔ وہ اعتدال پر بھی اور اعتدال جزئیہ پر نظر آویگا۔

(۱۱) اگر ایک کوکب جسکا صعود و ستقیم ۴۵۱۹ ہے نصف آسمان پر ۸۰ گنبد سے پہلے گذرے تو آفتاب کا صعود و ستقیم جبکہ وہ نصف آسمان پر ہو گا کیا ہو گا۔

(۱۲) دیکھو اگر ہر تمام سال رات کے وقت نظر آتا ہے اور پانی آسمان اور شیریں قطعہ گری میں اور دریں جاری میں تو آسمان کے کس حصہ میں جدا گانہ یہ مجموعہ آثار الثوابت واقع ہونگی۔

(۱۳) مدار ارضی افق پر دن میں دو دفعہ عرض کے کوہ چھوڑنے کے اندر اندر عکس و دار ہو گا۔

(۱۴) اُس مقام کا عرضی انحصار کیا ہو گا جبکہ افق کے ساتھ مدار ارضی منطبق ہے اور دن میں کس وقت ایسا ظہور میں آوے گا۔

(۱۵) دائرہ منجمدہ پر کسی مقام میں کون سے نقطہ پر سورج انقلاب شتوی کنواریاں سے دیر سے طلوع کریگا۔

(۱۶) اگر کوئی ستارہ جبکا صعود مستقیم ۹۰ درجہ ہو نصف النہار پر سے آفتاب دو گنٹہ ۸ منٹ وقت کو کسی پہلے گزرتا تو آفتاب کا صعود مستقیم جبکہ وہ نصف النہار پر ہو گیا ہوگا۔

(۱۷) ثابت کرو کہ مدار ارضی کے محل کا تعین کسی معین سال اور معین گنٹہ میں کر سکتے ہیں۔

ایک شکل بنا کر ثابت کرو کہ مدار ارضی کے محل کا تعین کسی معین سال اور معین گنٹہ میں کر سکتے ہیں۔  
پروجیکشن عرض شمالی میں واقع ہو گیا ہوگا۔

(۱۸) ثابت کرو کہ موسموں کے ظہور میں کیا سرق پڑتا اگر محور ارضی مدار ارضی کے ساتھ ۹۰ یا ۹۵ یا صفر درجہ کا زاویہ بناتا۔ ہر ایک صورت میں یہ مسلم ہے کہ محور اپنے نفس کے متواز ہے۔

(۱۹) اگر خط استوا اور مدار ارضی کا درمیانی زاویہ ۹۰ ہو تو سطح ارضی کا کون سا حصہ منطقہ حارہ اور منطقہ معتدلہ اور منطقہ منجمدہ میں جدا گانہ شامل ہوگا۔

(۲۰) اگر آدھی رات کے وقت انقلاب شتوی میں ایک شہابہ جو جنوب سے شمال کی طرف متحرک ہو اور مدار ارضی پر عمود وار ہو اور زمین کے سرعت کے ساتھ نقطہ سمت الزا میں سے گزرے تو ثابت کرو کہ اسکی ظاہری حرکت کی سمت



کیا ہوگی۔

(۲۱) اگر ۳۶۵ دن ۵ گھنٹہ ۸ منٹ میں آفتاب کی طول میں ۶۰° زیادتی ہو جائے  
ہے تو اوسط حرکت یومیہ بتلاؤ۔

(۲۲) اس واقعہ کے توجیہ بیان کرو کہ غروب آفتاب کا وقت جیسا کہ معمولی خبریوں  
میں دیا ہوا ہوتا ہے زیادہ سے لسنی دن میں زیادہ سے زیادہ دیر کر کے  
ہین ہوتا۔

(۲۳) وقت اوسط ۸ گھنٹہ سے تو اس کے متبادلہ رستہ کوئی ہو کر  
جیب آفتاب کی اوسط یہ مستقیم رہے کہ ۳۳° ۵۹' ۸" ہے

ایک دن پہلی اوسط دوپہر کے وقت اس کا اوسط صعود مستقیم ۱۸۵ درجہ ۴۰ منٹ ہو۔  
(۲۴) ایک روز صبح کو آفتاب نے ۸ بجے پر ۷ منٹ گزرے طلوع کیا اور اوسے دن  
۸ بجے پر ۱۰ منٹ گزرے غروب ہو گیا تو بتاؤ کہ اس روز مساوات وقت  
کی کیا قیمت ہے۔

(۲۵) اگر سال کو کبھی کا طول ۳۶۵ دن ۶ گھنٹہ ۹ منٹ ۱۰ سکنڈ اوسط وقت  
شمسی میں فرض کریں تو بتلاؤ کہ یوم کو کبھی اور اوسط یوم شمسی میں تقریباً کیا فرق ہوگا  
(۲۶) اگر سال انقلابی کی اصل قیمت ۳۶۵ ۲۲۲ ۲۲۲ دن فرض کریں تو ثابت  
کرو کہ تقویم جرجیہ غلطی اگر تصحیح زمانہ مسیحی کے شروع میں اختیار کر  
لے جاتے تو سہ.... میں اداں ہو جاتے۔

(۲۷) ۸- جون ۱۹۶۹ء کو آفتاب ۲ بجے پہنٹ گزرے طلوع ہو اور ۸ بجے پر ۱۲ منٹ گزرے غروب ہوا تو مساوات وقت کے قیمت کیا تھی۔

(۲۸) کیا گہری اور سورج میں سب سے بڑا فرق کس وقت ہو گا ایسا جبکہ گہری آفتاب سے آگے یا اسکے پیچھے ہے۔

(۲۹) مساوات وقت ایک روز دوپہر کے وقت ۳ منٹ پر سکینڈ ہے اور دوسرے دن دوپہر کو ۳ منٹ پر سکینڈ ہے۔

اگر روز گذشتہ کے شام کو دوپہر ۴ بجے گھنٹہ میں کیا وقت ہو گا۔  
(۳۰) ایک معمولی گھنٹہ میں جب ۲ بجے بعد دوپہر کے بجتے ہیں تو شمسی گھنٹہ میں ۲۰ گھنٹہ بجتے ہیں تو سال کے کونسی حصہ میں یہ واقعہ ہوتا ہے۔

(۳۱) جبکہ ایسے مقام میں سورج طول شرقی ۹۰ ڈیگری دوپہر ہو تو اس مقام پر جسکا طول غربی ۳۰ ہے کیا وقت ہو گا۔

(۳۲) آفتاب اور عطارد کے اختلاف المناظر کے درمیان عطارد کے مرور کے وقت ۴۰ کا فرق دیکھا گیا اور اس میں غلطی بھی شامل ہے جو ۱۰ ڈیگری سے زیادہ نہیں اور آفتاب کی زاویہ اختلاف المنظر افقی کے قیمت حساباً ۶۵° ہے۔

۴۰ کا ثابت کر دیکھو یہ مقدار ۲۲۰ کو انڈیکس اور اگر عطارد کی جگہ زہرہ کا مرور لیا جائے تو زاویہ اختلاف المنظر ۵۰ کا فرق معلوم ہوتا اور آفتاب کا زاویہ

کا اختلاف المنظر کے انہی حدودوں کے درمیان جہیکہ پہلے نہیں ہوتا تو سب سے بڑے غلطی جس سے یہ مقدار پیدا ہو سکتی ہے کیا ہو گے۔

(۳۳) شفق کا کیا باعث ہوا اور اسکی کیا وجہ کہ عرض البلد شمالی کو نسبت خطوط انقلاب میں اتنے زیادہ دیر

(۳۴) اگر فرض کریں کہ روشنی سورج سے زمین تک ۸ منٹ ۱۳ سکینڈ میں پہنچتے ہے اور چاند کے دورہ کا وقت ۲۷ دن ہے اور اوسکا فاصلہ زمین سے آفتاب کے فاصلہ کا ۱۰۰ درجہ ہے تو چاند کے انحراف کا فاصلہ مقدار متبادا۔

(۳۵) ثابت کرو کہ وہ حدود اربعہ کسی کو کہ جس پر انحراف کے اثر و ملحوظا ہر کرنی وہ جیسی ہے راویہ ثابت کنز کے اثر و ملحوظا ہر کرنی۔

(۳۶) ثابت کرو کہ کسی کو کب کی تدویر انحرافی کے محور کے نسبت جبکہ عرض البلد ہے وہی ہوگی جو: جب ع۔

(۳۷) سال کے کوئی ہوسمون میں کو کب کا انحراف نقطہ راس الحمل کے محل پر زیادہ سے زیادہ ہوگا۔

(۳۸) ایک کو کب جو کہ دائرہ انقلاب میں واقع ہے نصف النهار سے ۹۰ درجے صبح کو گزرتا ہے تو ثابت کرو کہ اس کے صعود مستقیم پر انحراف کا کچھ اثر ہوگا۔ اسکا میل کلی اسی سبب سے بڑھتا ہے یا گھٹتا ہے۔

(۳۹) کوئی صورتوں میں سیارہ کے ظاہری بکان میں انحراف سے تبدیلی نہیں پڑتے۔



(۴) ثابت کرو کہ کسی معین وقت میں تمام وہ ستارے جو ایک دائرہ عظیمہ میں واقع ہوتی ہیں صعود و سقیم میں کچھ انحراف نہیں رکھتے اور نیز شکل منہ می سے ان ستاروں معلوم کریں گا۔ حریفہ بیان کرو جسکے فاصلہ قطب شمالی میں وقت معین میں کچھ انحراف نہیں ہوگا۔ اور ثابت کرو کہ ایسے ستاروں میں دوبارہ دائرہ عظیمہ موجود ہے۔

(۴۱) اگر فرض کریں کہ آفتاب کا حجم اس حجم کے نسبت کہ اب ہے بڑا تھا اور زمین کا مدار بھی اتنا تھا جس قدر کہ اب ہے تو کس حالت میں کسی زمین کے تدویر بخلاف اس تدویر  
 انحراف سے جواب دے سکتے ہیں۔

(۴۶) ثابت کر دے کہ زاویہ اختلاف  
اس تدویر احرف سے زیادہ مختلف نہیں ہو سکتا کہ زاویہ اختلاف سالانہ کو حجاب  
میں نہ لائیں

(۳۴) اگر دو سیارے ایک سطح میں ڈھائیڑے تو انحراف ایک کے محل میں جیکو اسکو  
دوسری پر سے کپڑے ہو کر دیکھیں کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ کب ہو گا۔

(۴۴) ایک ایسے کوکب کو محل نجوم کہ مدارِ ارضی کے سطح میں واقع ہے جیسا کہ وہ زمین پر سے مشاہدہ کر نیوالے کو نظر آتا ہے انحراف سے کیا فرق پڑیگا اسوقت میں جبکہ ستارہ اور آفتاب کے صعود و ستقیم کا فرق صفر گنہ سے ۴۴ گنہ تک بڑھتا ہے۔

(۴۵) زمیں کے اقل دورانِ پومیہ کے مقدار معلوم کر وجہ خط استوا پر ایک مشاہدہ کرنے آدمی کو اختلافِ پومیہ محسوس ہوتا ہے اگر سب سے کم محسوس

ایک سکینڈ کا ہو

(۴۶) کوکب کے وہ کونسل میں زمین اسکے صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی پر جداگانہ اختلاف سالانہ سے کچھ فرق نہیں پڑتا -

(۴۷) اگر ان غلطیوں کو جو آلات اور گنہٹوں سے پڑتی ہیں صحیح کر دین تو اسکے کیا وین ہو کہ کوکب کے کئی اوقات میں سال کے مختلف وقتوں میں تھوڑا سا فرق پڑتا ہے -

(۴۸) ایک ستارہ سفلی اور سیارہ علوی کے اجاوشی میں کیا نسبت ہونے چاہئے تاکہ انکی اوقات دورہ اقترانی برابر ہوں -

(۴۹) اور زہرہ کی اوسط حرکت آفتاب کے گرد ۸۰ اور ۳۱۸

نسبت میں ہیں تو ثابت کرو کہ زہرہ اور آفتاب کے چھین بوقت غروب آفتاب سے زیادہ زاوی فاصلہ ہو گا تقیبا ۵۸ دنوں کے بعد -

(۵۰) اگر زہرہ صبح کا ستارہ ہو اور اپنے جگہ پر قائم ہو تو وہ کوکب کے درمیان آگی اور چھیلی کی گلیاں بنیں -

(۵۱) اگر مشتری آفتاب کے گرد ۴۳۲ دنوں میں دورہ کرتا ہے اور اپنے محور کے گرد ۱۰ گنہٹیں تو معلوم کرو کہ اسکا اوسط شمسی اسکے اوسط کوکبی دن سے کس قدر زیادہ ہے

(۵۲) اگر زہرہ کے فاصلہ کو سورج سے زمین کے فاصلہ کا ۲/۳ حصہ فرض کریں تو معلوم کرو کہ اقتران کے کتنی دنوں کے بعد وہ قائم ہو گا -

(۵۳) ثابت کرو کہ کسی ستارہ سفلی کی حرکت رجعی کرنے کا عرصہ الشمس کے حرکت مستقیم

سے وہ نسبت کہتے ہیں جو  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  جہاں کہہ کو زیادتی تقویل فرض کریں  
اس سوال میں زمین اور سیارہ کے مدار گول فرض کی گئے ہیں۔

(۵۴) سورج اور چاند کے اختلاف المنظر کے زاویے جہاں کہہ  $۸۶^{\circ}$  اور  $۸۷^{\circ}$  ہیں  
تو تقریباً آفتاب اور چاند کے فاصلوں کی زمین سے نسبت دریافت کرو اور ثابت کرو  
کہ مدار قمری کا رخ جو السما میں آفتاب کے طرف ہمیشہ محذب ہوتا ہے۔

(۵۵) ثابت کرو کہ مدار جہاڑی میں گرمی کی نسبت افق کی اوپر زیادتی ہوتی ہے

(۵۶) وقت طلوع و غروب ہوتی ہے

کے طرف

(۵۷) اس کا کیا باعث ہے کہ چاند کے مقدار زاوی جبکہ وہ افق پر ہوتا ہے نسبت  
اسکے کہ وہ بڑے ارتفاع میں ہوتا ہے کم ہوتی ہے۔

(۵۸) ثابت کرو کہ اگر چاند پر کھڑا ہونے والا شاہد کہ منندہ زمین کی طرف دیکھے تو  
وہ چاند کے لائبریشن کو جو کہ طول میں ہو کیوں تسلیم کرتا ہے۔

(۵۹) اگر چاند جنوب میں ہے صبح کو اعتدال ربیعی کے وقت نظر آوے تو تقریباً چاند  
اس وقت کتنی دنوں کا ہوگا اور ہلال کے انحداب کا رخ شاہد کو دائیں یا بائیں کی طرف  
(۶۰) فصلی چاند کی وقتوں اور مقاموں کے خستہ قانون کے تشریح کرو۔

(۶۱) اگر کوکب دیرین کا فاصلہ  $\Delta$  چاند کے مرکز سے کسی خاص رخ یا پرستیہ سے  
گندے  $\phi$  تھا دیکھا گیا اور گرینچ میں دو پہر کے وقت اور سیجے کے وقت اسی



کو کب کا فاصلہ ۶۵ ۶۰ اور ۶۱ ۶۰۔ جدا گاہو تو اس جگہ کا طول معین کرو  
(۶۲) اگر فرض کریں کہ چاند مدارِ ارضی میں حرکت کرتا ہے تو بتلادو کہ کسوف کی تینوں دیکھ  
قائم رہیگا۔ اگر آفتاب اور چاند کے زاوی قطرون کو تین تیس دس فیصد کا فرض کریں اور قطر  
قری کو قطر ارضی کا  $\frac{1}{10}$  حصہ فرض کریں۔

(۶۳) کسوف میں ثابت کرو کہ زمین کی سطح پر سایہ شرق کے طرف حرکت کرتا ہے  
(۶۴) ثابت کرو کہ حد و کسوفی حد و خسوفی کی نسبت بڑے ہوتی ہیں۔

(۶۵) دو کوکبوں ق اور ق کا جہاں جہاں تہ ترین شاہدہ کیا گیا ہے اور  
شاہدہ سے معلوم رہا ہے کہ یہ ایک ہی جگہ ہیں نصف النہار پر ہے  
کے بعد اسی ارتفاع پر آتا ہے جس پر پہلے تھا تو ق کا بھی وہی ارتفاع ہوتا ہے تو ثابت  
کرو کہ ق اور ق کے قطب شمالی فاصلوں اور صعود مستقیموں کے فرقوں میں وہی نسبت  
جوا: جم م جہاں کہ ق کا میل کلی ہے اور یہ بھی ثابت کرو کہ اگر مشاہدہ کی وقت قریب  
وہی ہوں جو ق کے طلوع و غروب ہونے کے اوج مقام شاہدہ کا عرض ہو تو وہی جہاں  
ع = جم م تقریباً۔

(۶۶) اگر زمین کی مقدار اور شکل کے بابت نہیں کچھ معلوم نہ ہو تو اجرام سماوی کی حرکتوں  
کی بابت ہم کس قسم کا علم کر سکتے ہیں اور ان چیزوں کے علم سے ہمیں کونسے زیادہ دقیقہ حاصل  
ہوگی۔

مطبوعہ مطبعہ انجمن پنجاب لاہور

PRINCIPLES  
OF  
PLANE ASTRONOMY  
IN HINDUSTANI.

MAULVI MUHAMMAD H'

*Melged Arabic Fellow of the Punjab University.*

---

UNDER THE DIRECTIONS OF E. W. PARKER, ESQ.

*Registrar, Punjab University.*



*L a h o r e :*

Printed at the "Anjuman-i-Punjab" Press, by Barkat Ram.

---

1884.